This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

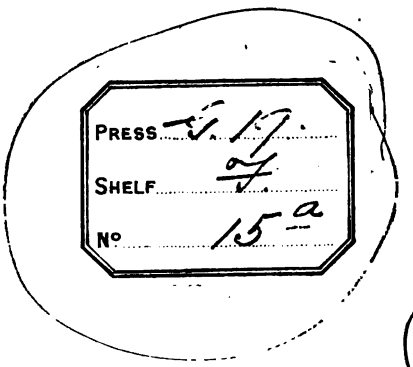
+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.



C

1957 O. 8. 1

CR. S. 12

Friedrich Ludwig Schurers

Abhandlung

vom

Säurestoff

und

seiner Verbindung

mit andern Körpern.

Aus dem Lateinischen übersetzt und mit einigen Anmerkungen und Zusätzen.

Berlin, 1790.

Bei Petit und Schöne.

Shakespeare's sämtliche Schauspiele

übersetzt

von

A. W. Schlegel und L. Tieck

und

Heinrich Voß.

Mit unseren Porträts.

Neue vom Englischen übersetzte und mit einigen Anmerkungen [illegible] versehene Ausgabe.

Berlin 1839.

Georg Reimer.

Seinem

Freunde und Lehrer

dem

Herrn Doctor

Sigism. Friedr. Hermbstädt

widmet

zum Zeichen seiner Hochachtung und Dankbarkeit

diese Kleinigkeit

der Uebersetzer.

Vorrede des Ueberſetzers.

Es gehört leider zu den ſeltnen Erſcheinungen, wenn eines von den ephemeriſchen Werken, die wir gewöhnlich Streitſchriften zu nennen pflegen, den kommenden Tag erlebt; noch ſeltener aber, iſt gewiß die Erſcheinung, wenn eine derſelben ſich ſo vortheilhaft vor ihren Brüdern auszeichnet, daß man mit Grunde Entſchuldigung hoffen darf, ſie durch eine Ueberſetzung vervielfältigt zu haben. Gegenwärtige Schrift, die den verdienſtvollen Herrn Schurer, jetzigen Profeſſor der Chemie und Phyſik, an der Artillerie-Schule zu Strasburg zum Verfaſſer hat, liefert uns ein bündiges, wohl-

geordnetes, zusammenhängendes Ganze der neuen, von Frankreichs Naturkündigern gemachten Entdeckungen, die fast täglich neue Bereicherungen, so wie Bestätigungen der schon früher entdeckten Wahrheiten erhalten.*)

*) Noch kürzlich erhielt durch einen neuen Versuch, den Herr Van Troostwyk angestellt, einer der Hauptpunkte der neuen Theorie, eine schöne Bestätigung. Her Van Troostwyk nahm eine Glasröhre die 1½ Linie im Durchmesser, und 10 Zoll Länge hatte. Das eine Ende derselben wurde zugeschmolzen, nachdem erst ein feines GoldDrath von ½ Linie im Durchmesser hineingebracht worden. Das Gold vereinigte sich sehr genau mit dem Glase, und diente dazu um die electrische Materie in die Röhre hineinzuleiten. Die Länge des Draths richtet sich lediglich nach der Menge der beiden Luftarten, die man hervorbringen will, ehe sie sich entzünden. Bei dem Apparat, dessen sich Herr Van Troostwyk bediente, mochte der Drath ungefehr 1½ Zoll in die Röhre hineinragen, an dem offnen Ende der Röhre befindet sich ein ähnlicher Drath, der sich frei hin und her schieben läßt; die gläserne Röhre wird nunmehr mit Wasser gefüllt, (welches man entweder mittelst der Luftpumpe, oder durch Kochen so luftleer als möglich gemacht), und in ein kleines mit eben der Flüssigkeit gefülltes Gefäß so gestellt, daß die untere Oefnung mit Wasser bedeckt bleibt. Der Erfolg des Versuchs hängt le-

Ich will keinesweges sagen, daß gegenwärtige Schrift die einzige wäre, welche dem deutschen Leser eine Uebersicht dieser Lehren verschaffe, schon in dem vortreflichen Abris des Lavoisierschen Systems, den Herr van Marum

täglich von der gehörigen Stärke des electrischen Funkens ab. Der Funke aus dem einfachen Conduktor, selbst der großen Teylerschen Maschiene, war nicht stark genug, man mußte sich nothwendiger Weise einer Leidner Flasche bedienen, die zu diesem Versuch angewandte, hatte 120 Quadratzoll Belegung. Ist anderseits aber der Funke zu stark, so wird unfehlbar die Röhre zerschmettert. Um nun das gehörige Verhältniß auszumitteln, entfernt man den untern Drath vom obern ungefehr 1½ Zoll, und bringt ihn mit der äußern Belegung der Flasche in Verbindung, so wie den obern, mit einer großen isolirten kupfernen Kugel, die man mehr oder weniger von dem Conduktor der Elektrisirmaschine entfernen kann, nunmehro läßt man kleine Funken durch die Röhre, die vorher wohl getrocknet worden, schlagen, nach und nach verstärkt man sie so lange, bis man bemerkt, daß sich bei jedem Funken eine Menge kleiner Blasen einer elastischen Flüßigkeit entwickelt, die sich im obern Theil der Röhre sammlen.

Hat man nun das gehörige Verhältniß der Funken ausgemittelt, so naht man behutsam den untern Drath dem obern, bis im Dunklen sich an den Enden der Dräthe, ein leuchtender Punkt

seinen electrischen Versuchen als Anhang beigefügt, ist dieses geschehen, auch hat Herr Göttling in seinem Taschenbuch für Scheidekünstler aufs Jahr 1799 hierauf Rücksicht genommen. Allein beide Schriftsteller möchten demjenigen, der über diesen Gegenstand Belehrung wünscht, wegen ihrer Kürze nicht die gewünschte Befriedigung leisten. Alle in gegenwärtigem Buche aufgestellte Sätze sind blos

von ungefehr 1½ Linie Länge zeigt. Dieses ist die zum Versuch schicklichste Entfernung, denn nähert man die Dräthe noch mehr, so strömt die Electricität ununterbrochen durch das Wasser, und zerbricht die Röhre.

Es werden ungefehr 600 Funken erfordert, um eine 1½ Zoll lange Säule von der luftförmigen Flüssigkeit hervorzubringen, der electrische Funke, der durch sie hindurchgehet, entzündet sie, und meistentheils bleibt nur eine kleine Luftblase übrig, weil es fast unmöglich ist, das Wasser gänzlich von Luft zu reinigen. Wird mit dem nemlichen Wasser der Versuch mehreremahl wiederhohlt, und jedesmahl die Luftblase herausgelassen, so erfolgt die Entzündung ohne irgend einen luftförmigen Rückstand zu lassen.

Folgen von vorausgeſchickten Verſuchen, die ſo deutlich vorgetragen worden, daß jeder der ſie zu wiederholen Luſt hat, ſich von dem vorgetragenen die anſchauendſte Ueberzeugung zu verſchaffen im Stande iſt. Freilich wird ſich der Annahme dieſer Theorie noch manche Schwierigkeit entgegenſtellen, ein jeder Chemiker hatte, den bisherigen Entdekkungen angemeſſen, ſeine chemiſche Kenntniße ſyſtematiſch an einander gereihet, hatte ſubtile Theorien ausgeſponnen die ihm hinlängliche Erklärungen der ihm vorkommenden Erſcheinungen zu enthalten ſchienen. Und nun ſollen alle dieſe ſchöne Theorien, in deren Beſitz er ſich ſo glücklich fühlte, auf einmahl wie bunte Seifenblaſen zerplatzen. Allein iſt nicht das Ziel worauf jeder Naturkündiger ſtrebt Wahrheit, daß Mittel wodurch er ſie zu erreichen ſucht Erfahrung, Wiederhohlung der angegebnen Verſuche, genaue Prüfung derſelben, müſſen die vorgetragnen Sätze entweder beſtätigen, oder den Ungrund derſelben blos ſtellen. Und ſollte ſich dieſe Prüfung nicht vorzüglich von Deutſchlands Chemikern erwarten laſſen? Selbſt der Aus-

länder räumt ihnen die ausgezeichnetsten Kenntniße in diesem Fach ein, er legt seine Vorurtheile ab, lernt ihre Sprache, um durch die Entdeckungen die sie gemacht, seine Kenntniße zu bereichern. — Groß und überschwenglich ist überdem die Ausbeute, die sich von einer solchen Prüfung hoffen läst. Denn bestätigen sich die neuern französischen Entdeckungen in allen ihren Theilen, so stehet unsern jetzigen chemischen Systemen eine Revolution bevor, die dem Chemiker und Physiker eben so wichtig seyn muß, als die durch Franzosen bewürkte politische, dem Menschenfreunde. Ueberdem läst den geöfneten Aussichten zufolge sich hoffen, daß nur wenige einfache Stoffe übrig bleiben werden, aus denen sich Alles zusammensetzen, in die sich alles zerlegen lassen wird. Und wie übereinstimmend ist dieses nicht, mit der bei andern Gelegenheiten beobachteten Oeconomie der Natur. Sie die auf die haushälterische Weise das Einfache in einander kettet, webt und schlingt, und aus diesem alles Zusammengesetzte mit seinen Mannigfaltigkeiten und Modifikationen bereitet und hervorbringt. Und

überdem befinden wir uns keinesweges in einem Labirinthe, aus deſſen verſchlungenen Gängen ſich kein Ausgang hoffen ließe, denn ſo lange wir an der Erfahrung Hand, uns mit bedächtigen Schritt unſerm Ziel nähern, ſo kann Irrthum nie unſer Loos werden. Erfahrung iſt das fruchtbare Feld, das dem Menſchen zu ſeinem Forſchen angewieſen, in ihrem Gebiete mißglückt es ihm nie. Nur dann wenn er ihre Grenzen verläſt, und auf Luftbällen deren Leitung ihm unbekannt, ſich in die luftige Regionen des Tranſcendentellen erhebt, nur dann läuft er Gefahr ſich zu verirren. Schwer oft ſehr ſchwer iſt es Wahrheit zu ſuchen, doch ſie zu finden gewährt ſtets Freude, und ihr zu folgen die reinſte Glückſeligkeit.

Nun noch einige Worte von meiner Ueberſetzung. Sollte ſie nicht in allen Stücken dem Wunſch des Leſers entſprechen, ſo dient es vielleicht mir zu einiger Entſchuldigung, daß bei Bearbeitung derſelben, mich verſchiedne traurige Ereigniße betroffen; welche mir ſehr die zu dergleichen Arbeiten erforderliche Heiterkeit

länder räumt ihnen die ausgezeichnetsten Kenntniße in diesem Fach ein, er legt seine Vorurtheile ab, lernt ihre Sprache, um durch die Entdeckungen die sie gemacht, seine Kenntniße zu bereichern. — Groß und überschwenglich ist überdem die Ausbeute, die sich von einer solchen Prüfung hoffen läst. Denn bestätigen sich die neuern französischen Entdeckungen in allen ihren Theilen, so stehet unsern jetzigen chemischen Systemen eine Revolution bevor, die dem Chemiker und Physiker eben so wichtig seyn muß, als die durch Franzosen bewürkte politische, dem Menschenfreunde. Ueberdem läst den geöfneten Aussichten zufolge sich hoffen, daß nur wenige einfache Stoffe übrig bleiben werden, aus denen sich Alles zusammensetzen, in die sich alles zerlegen lassen wird. Und wie übereinstimmend ist dieses nicht, mit der bei andern Gelegenheiten beobachteten Oeconomie der Natur. Sie die auf die haushälterische Weise das Einfache in einander kettet, webt und schlingt, und aus diesem alles Zusammengesetzte mit seinen Mannigfaltigkeiten und Modifikationen bereitet und hervorbringt. Und

überdem befinden wir uns keinesweges in einem Labirinthe, aus dessen verschlungenen Gängen sich kein Ausgang hoffen ließe, denn so lange wir an der Erfahrung Hand, uns mit bedächtigen Schritt unserm Ziel nähern, so kann Irrthum nie unser Loos werden. Erfahrung ist das fruchtbare Feld, das dem Menschen zu seinem Forschen angewiesen, in ihrem Gebiete mißglückt es ihm nie. Nur dann wenn er ihre Grenzen verläßt, und auf Luftbällen deren Leitung ihm unbekannt, sich in die luftige Regionen des Transcendentellen erhebt, nur dann läuft er Gefahr sich zu verirren. Schwer oft sehr schwer ist es Wahrheit zu suchen, doch sie zu finden gewährt stets Freude, und ihr zu folgen die reinste Glückseligkeit.

Nun noch einige Worte von meiner Uebersetzung. Sollte sie nicht in allen Stücken dem Wunsch des Lesers entsprechen, so dient es vielleicht mir zu einiger Entschuldigung, daß bei Bearbeitung derselben, mich verschiedne traurige Ereigniße betroffen; welche mir sehr die zu dergleichen Arbeiten erforderliche Heiterkeit

geraubt haben. Das ſchlechteſte im ganzen Buch ſind vielleicht die von mir herrührende Anmerkungen und Zuſätze, die gewiß wegge-blieben wären, gehörte es nicht zu den Bedin-gungen, unter welchen Ueberſetzungen jezt faſt allein nur angenommen werden, daß ſie mit Zuſätzen begleitet ſein müſſen. Man laſſe da-her auch ihnen die Entſchuldigung angedeihen, die jeder billig denkende Oberons Tanzenden ſo gutwillig zugeſtehet.

Die Armen tanzen, nicht weil ſie der Titul ſticht.
Die Armen tanzen, weil ſie müſſen.

W.

Ueber die

Verbindung des Säurestoffs mit andern Körpern.

Erster Abschnitt.

Erste Abtheilung.

Vorrede des Verfaſſers.

Die Phyſiker beweiſen, daß die Luft ein flüſſiger, unſichtbarer, durchſichtiger, ſchwerer, elaſtiſcher, dyelectriſcher Körper ſei, der zugleich die Eigenſchaft beſitzt, eine beträchtliche Menge Licht und Wärmeſtoff in ſich aufzunehmen, und keinen Geruch und Geſchmack hat. Ueberdem iſt jedem bekannt, daß die Luft, mit Waſſertheilchen, und fremdartigen Dünſten vermiſcht, die Atmoſphäre, die unſre Erde rund um umgiebt, bilde.

Obgleich aber die Luft diejenige Werkſtätte iſt, in der die mannigfaltigen Veränderungen der Natur zubereitet werden, ob ſie gleich die unerſchöpfliche Quelle alles Lebens iſt, ſo iſt dennoch ihre chemiſche Zuſammenſetzung erſt in unſern Tagen bekannt worden.

Seit dem Jahre 1770, da sich Herr Priestley mit Untersuchung derjenigen Stoffe, die sich in luftförmiger Gestalt darstellen lassen, mit dem glücklichsten Erfolge beschäftigte, wurden die geschicktesten Naturkündiger unsers Zeitalters ermuntert, sich mit ähnlichen Untersuchungen abzugeben. Unter diesen, war der durch zu frühen Tod den Wissenschaften entrissen Scheele der erste, welcher im Jahre 1777 durch die bündigsten Versuche erhärtete, daß die atmosphärische Luft vorzüglich aus zwei Bestandtheilen zusammengesetzt sei, von denen der eine zur Erhaltung der Flamme und des thierischen Lebens äußerst geschickt sei, da hingegen der andere hierzu ganz untauglich ist.

Zu der nemlichen Zeit beschäftigte sich auch Herr Lavoisier mit diesen Untersuchungen, er entdeckte nicht allein die Zusammensetzung der Luft, und das Verhältniß ihrer Bestandtheile, sondern zeigte auch, daß diejenige Luftart, die allein das thierische Leben zu erhalten vermögend ist, aus der Vereinigung zweyer Bestandtheile erzeugt werde, von denen der eine in seinem freien ungebundenen Zustande,

Wärme

Wärme durch alle Körper verbreitet, der andere aber das Princip des Waſſers, der Säuren und metalliſchen Kalke iſt.

Hiebei blieb er nicht ſtehen, ſondern zeigte unwiderſprechlich, daß der flüßige und luftförmige Zuſtand der Körper, Folge von einer hinreichenden Menge des Wärmeſtoffs ſei, der ſich mit ihnen verbunden, und ſich denſelben angeeignet. Da ich alſo beſchäftigt war, eine in die Arzneiwiſſenſchaft einſchlagende Abhandlung abzufaſſen, ſo konnte ich keinen wichtigern, reichhaltigern Gegenſtand, als eben dieſe chemiſche Analyſis der Luft auffinden. Die Geſchichte dieſer Erfindung, die Schickſale, und der gegenwärtige Zuſtand derſelben, ſollen den Inhalt gegenwärtiger Abhandlung ausmachen, die ich der Prüfung, ſo wie der Nachſicht des geneigten Leſers empfehle.

Verzeichniß
der vorzüglichsten Schriften über die Luft.

Cavendish Experiments on factitious air. Philos. Transact. Vol. LVI.

Hahn et de Smeth de Aëre fixo. Ultrajecti 1774.

Priestley Experiments and Observations on different Kinds of air. VI. Vol. London 1774. — 1786.

Lavoisier Opuscules physiques & chymiques. T. I. Paris 1774.

Spielmann et Cronstedt Historia aëris factitii. Arg. 1776.

Volta Proposizione et Experienze dell' Aërologia. Como 1776.

Scheele von Luft und Feuer, 2te Ausgabe, Leipzig 1782.

Macquer Dictionaire de Chymie. Paris 1778. Part. II. Article Gaz. vorzüglich aber die Ue-

Verſetzung von Scopoli, und die ſehr mit den neueſten Entdeckungen bereicherte Ueberſetzung dieſes Werks von Leonhardi.

Cavallo a Treatiſe on the nature and properties of air, and other permanently elaſtic fluids, London 1781.

Landriani Opuscoli Fiſici chimici. Mil. 1781.

Ingen-Houſz Expériences ſur les Végétaux. Paris 1787.

Senebier Mémoires Phyſico-Chymiques. Vol. IV. Geneve 1782. ſqq.

Fontana Opuscoli Fiſici. Firenze 1785.

Weigel Beiträge zur Geſchichte der Luftarten, Greifswalde 1784.

Sigaud de la Fond. Eſſai ſur différentes eſpèces d'air fixe ou de Gas. Paris 1785.

De Fourcroy Elemens d'Hiſtoire nat. et de Chymie. T. IV. Paris 1786.

De Morveau Chimie in der Encyclopédie méthodique. Paris 1786.

Méthode de Nomenclature chimique, propoſée par MM. de Morveau, Lavoiſier, Berthollet, & de Fourcroy. Paris 1787.

De la Metherie, Eſſai analytique ſur l'air pur, & les differentes eſpeces d'air. Paris 1787.

Kirwan Eſſai ſur le Phlogiſtique, & ſur la conſtitution des Acides, avec des Notes de MM. Morveau, Laveiſier, de la Place, Monge, Berthollet, & de Fourcroy. Paris 1788.

Hieher gehören noch die vielen vortreflichen Abhandlungen, die die Herren Lavoiſier, Berthollet, de Morveau, Fontana, und andere berühmte Naturkündiger; ſowohl in die pariſer Abhandlung der Geſellſchaft der Wiſſenſchaften, als in das Journal für Phyſik haben einrücken laſſen.

Anmerkung.

Bei den Berechnungen iſt durchgängig die franzöſiſche Eintheilung der Drachme in zwei und ſiebenzig Gran angenommen worden, ſo wie überhaupt alle Angaben nach pariſer Gewicht beſtimmt worden.

Register.

Vorrede des Ueberſetzers.

Vorrede des Verfaſſers.

Die neueſte Entdeckungen das Feuer betreffend S. 1—10

I. Unterſuchung der Luft 11—17

Verſuch I.

Von Verwandlung des Schwefelleberes durch Berührung der Luft in vitrioliſirten Weinſtein, 11

a) Gewicht eines Cubiczolls atmoſphäriſcher Luft 13

b) Gewicht eines Cubicpolls Stickluft 13

Verſuch II.

Von der Verwandlung des Porophors in Alaun, durch die Berührung der Luft 14

Verſuch III.

Die Verkalkung oder Säuerung (oxydation) des Zinns, der mit der Luft in Berührung gebracht worden 16

Verſuch IV.

Erfolgte Verkalkung des Zinns in einer mit Luft gefüllten gläſernen Glocke, vermittelſt des durch ein Brennglas verdichteten Sonnenſtrahlen 19

Verſuch V.

Verwandlung des Queckſilbers in rothen Queckſilberkalk, bei einem zum Kochen des Queckſilbers erforderlichen Feuergrade 20

Verſuch VI.

Wiederherſtellung des rothen Queckſilberkalkes als lebendiges Queckſilber 21

1) Beſtandtheile der atmoſphäriſchen Luft 25

2) Fremdartige Flüſſigkeiten, die derſelben beigemiſcht ſind 26

II. Zuſammenſetzung der Kohlenſäure (fixen Luft) 27—36

Verſuch VII.

Beſtandtheile der kohlenſauren Luft, Wärmeſtoff, Säureſtoff, Kohlenſtoff 28

Verhältniß des Säureſtoffs zum Kohlenſtoff wie 72 : 28. 28

Verſuch VIII.

Entwickelung der kohlenſauren Luft aus einer ſalzigten Baſis vermittelſt einer Säure, und vorzüglich der Vitriolſäure 29

1) Eigenſchaften der kohlenſauren Luft 29—30

2) Eigenſchaften des Kohlenſtoffs 31

3) Verhältniß der ſpecifiſchen Wärme der kohlenſauren- und Lebensluft 33

4) Einige Bemerkungen, die Zuſammenſetzung der Kohlenſäure betreffend 35

III. Von den Veränderungen, die die Luft durch das Athemholen erleidet 36—55

Verſuch IX.

Zerſtöhrung der Lebensluft in einer Glocke, unter die man ein Thier geſperrt, vermittelſt der Reſpiration deſſelben 36

Erſcheinungen.

1) Symptöme des Thieres 36

2) Reſorption eines Theils der elaſtiſchen Flüſſigkeit von einer alcaliſchen Auflöſung 36

3) Aufbrauſung dieſes Alcali mit Säuren 36

4) Natur der rückſtändigen Luft 36

5) Übereinſtimmung dieſer Erſcheinungen, mit denen die die atmoſphäriſche Luft darbietet 37
6) Erzeugung der Kohlenſäure auf Koſten der Lebensluft 37
7) Freiwerden des Wärmeſtoffs 38

Verſuch X.

Beſtimmung, der durch anhaltende Reſpiration frei gewordnen Menge des Wärmeſtoffs, aus der Quantität des verkalkten Eiſens 38
Folgerungen 41
Erklärung des Athemholens und ſeiner Wirkungen auf den menſchlichen Körper, ſowohl in ſeinem kranken, als geſunden Zuſtande. Nutzen der Reſpiration 42—55
IV. Von Verkalkung der Metalle, und ihrer Reduktion 55—78
1) Was iſt Verkalkung eines Metalls? Was Metallkalk? 55—56
2) Was Reduktion? 56
3) Allgemeine Sätze von der Art, wie das Verkalken bewirkt wird 56
4) Die Menge des Säurestoffs durch Verhältniß-Zahlen angegeben, die ein Centner verſchiedner Metalle ſich aneignet 57
5) Von der Verkalkung des Eiſens insbeſondere 57
6) Ingen-Houß Verſuch, den Stahl der in Lebensluft verbrannt worden, betreffend 58
7) Vom Einfluß des Waſſers und der Säuren auf die Verkalkung der Metalle 60
8) Vom Nutzen der Kohle bei der Reduktion 60—61

Verſuch XI.

Wiederherſtellung, des durch bloße Wärme und den Beitritt der Luft bereiteten rothen Queckſilberkalks, vermittelſt der Kohle. 62

Vergleichung der im 6ten Verſuch erhaltenen Produkte, mit denen in der 11te Verſuch gegeben 63—64
2) Erklärung, wie ſich bey dieſer Gelegenheit hat kohlenſaure Luft erzeugen können 64—65
3) Allgemeine Anwendung dieſer Erſcheinungen zur Erklärung der Verkalkung und Reduktion der Metalle 66—67
Zuſatz A des Ueberſetzers 68—78
V. Vom Waſſer ſeiner Zerlegung und Zuſammenſetzung 78—118
Verſuch XII.
Langſame Zerlegung des Waſſers vermittelſt des Eiſens 78—79
1) Phänomene, die dieſe Zerlegung zu begleiten pflegen.
1) Entbindung einer elaſtiſchen Flüſſigkeit, die nach ihrer ſpecifiſchen Schwere, ihrer Eigenſchaft zu brennen, und dadurch, daß ſie dem thieriſchen Leben tödtlich iſt, völlig mit der brennbaren Luft übereinkömmt 79
Warum man dieſe Luftart luftförmiger Waſſerſtoff (gaz hydrogène) genannt wird 80
2) Verkalkung des Eiſens, das dem Waſſer den Sauerſtoff entzogen 81
3) Woher der Wärmeſtoff gekommen, der dem Waſſerſtoff die luftförmige Geſtalt ertheilt 81
4) Entdeckungen, die dieſe Zerlegung des Waſſers betreffen 82
Verſuch XIII.
Schnelle und häufig erfolgende Zerlegung des Waſſers vermittelſt glühenden Eiſens, das man in eine glühend gemachte kupferne Röhre eingeſchloſſen 82—88
Verſuch XIV.
Zerlegung des Waſſers vermittelſt glühender Kohlen, die in eine glühende Röhre eingeſchloſſen worden 89

Verbrennungen über andere glühende Körper, die das Waſſer zerlegen 91

Verſuch XV.

Zerlegung des Waſſers mittelſt Eiſens, das man in mit Waſſer verdünnte Vitriolſäure eingetaucht 92

1) Die Verkalkung des Eiſens geſchieht auf Koſten des Waſſers 93

2) Die brennbare Luft entſtehet aus der Zerlegung des Waſſers 93

3) Die Erfolge ſind ganz übereinſtimmend, wenn man das Eiſen mit Zink, die Vitriolſäure mit Salzſäure vertauſcht 94

Verſuch XVI.

Erzeugung des Waſſers durch das Verbrennen einer Miſchung von brennbarer und Lebensluft 96—98

1) Erſcheinungen, die dieſen Verſuch begleiten 99—101

2) Eigenſchaften des luftförmigen Rückſtandes 101—102

3) Die erhaltene Flüſſigkeit wiegt genau eben ſo viel wie die beiden gemiſchten Luftarten zuſammengenommen 102

4) Die erhaltene Flüſſigkeit hat alle Eigenſchaften des deſtillirten Waſſers. Anmerkung der Salpeterſäure, die dieſem Waſſer zu Zeiten beigemiſcht iſt 103

5) Verhältniß des Volumens beider Luftarten, die zur Erzeugung des Waſſers genommen werden 103

6) Verhältniß des Gewichts derſelben 103—104

7) Die Menge des Säureſtoffs verhält ſich zu der des Waſſerſtoffs, wie 15 : 85, wie 3 : 17 103

8) Einige Bemerkungen, die Erfinder und Beförderer dieſer Entdeckung betreffend 104—105

9) Bemerkung über die Mennige, aber den rothen Bleikalk . . . 105—106

Verſuch XVII.

Künſtliche Erzeugung des Waſſers vermittelſt der Reduktion der Mennige in brennbarer Luft, wenn man dieſelbe dem Brennpunkt eines Brennglaſes ausſetzt . . . 106—107

Corroll. Von den Phänomenen, die ſich an den übrigen Metallkalken ergeben, wenn ſie in brennbare Luft eingetaucht worden . . . 108

Verſuch XVIII.

Zerlegung des Waſſers mittelſt der Vegetation, des Lichts und Wärmeſtoffs, durch die den Waſſerſtoff zur Nahrung der Pflanze verwendet wird, hingegen aber der Säureſtoff ſich mit dem Wärme- und Lichtſtoff verbindet, und als Lebensluft entweicht . . . 109

Nutzen dieſer Operation der Natur, um den Verluſt der reſpirablen Luft zu erſetzen . . . 119

Zuſatz B des Ueberſetzers. . . . 111—118

Zweiter Abſchnitt.

VI. Von der Phoſphorſäure . . . S. 121—127

Verſuch XIX.

Zuſammenſetzung der Phoſphorſäure.

1) Vorrichtung zu ihrer Bereitung . . . 121

2) Erſcheinungen, die das Verbrennen des Phoſphor zu begleiten pflegen . . . 121—123

3) Verwandelung und Auflöſung der Lebensluft; Freiwerden des Licht- und Wärmeſtoffs . . . 123

4) Entwickelung der Stickluft . . . 123

5) Sättigung des Phoſphors mit Lebensluft, hiedurch bemerkte Säure, deren Baſis Phoſphor iſt. Einfluß des Wärmeſtoffs bei dieſer Operation . . . 124

6) Zwei verſchiedne Grade der Sakuration bei Vereinigung des Säureſtoffs mit dem Phosphor, wodurch flüchtige und reine Phosphorſäure erzeugt wird. 125

7) Klaſſifikation des Phosphors in Anſehung ſeiner Verwandſchaft zum Säureſtoff 126

VII. Von der Vitriolſäure 127—138

Verſuch XX.

Verwandelung des Schwefels in Säure, Entſtehung der flüchtigen, und reinen Vitriolſäure 127—130

1) Verhältniß des Säureſtoffs zum Schwefel, ſowohl in der flüchtigen, als reinen Vitriolſäure 128—129

2) Verhältniß dieſer Säuren ſowohl zum Wärmeſtoff als zum Waſſer 130

Verſuch XXI.

Zerlegung des vitriolſirten Weinſteins vermittelſt der Kohle, und Analyſe der Vitriolſäure nach den Geſetzen der Wahlanziehung 130—131

Erfolg.

1) Zuſammenſetzen des Säureſtoffs mit der Kohle 130

2) Verwandelung des Schwefels und Alcali in Schwefelleber 130

3) Wirkung des Eiſens, Zinks u. ſ. w. auf die Schwefelleber 131

4) Wirkung der brennbaren Luft auf die Vitriolſäure 131

Verſuch XXII.

Zuſammenſetzung des Queckſilbervitriols, und Zerlegung deſſelben vermittelſt leuchtender Wärme. 131—132

1) Beſtimmung der Grade der Wahlanziehung, die die Kohle, Metalle als Eiſen, Zink, Queckſilber in Anſehung des Schwefels gegen Queckſilber haben. 132—133

2) Bestimmung der Umstände, unter welchen das Eisen, welches mit Vitriolsäure in Verbindung gebracht worden, auf Kosten des Wassers, so wie deren, unter welchen es auf Kosten der Säure verkalkt wird . . 133
Erklärung dieser Erscheinung, die Herr de la Place gegeben . . 134—135

Versuch XXIII.

Zusammensetzung der phlogistisirten Vitriolsäure . . 136
Erklärung des Versuchs . . 136—137
Von der Salpetersäure . . 138

Versuch XXIV.

Vom Verbrennen des Salpeters mit glühenden Kohlen . . 138
1) Vorrichtung zu diesem Versuch . . 138
2) Erhaltene Resultate bei demselben; Kohlensäure, Stickluft, Alkali; Angabe derselben in Zahlen . . 139
3) Schätzung des frei gewordnen Wärmestoffes . . 140
4) Verhältniß der nächsten Bestandtheile der Salpetersäure, durch Vergleichung mit denen im 11sten Versuch erhaltnen Produkten hergebracht. Sie sind Säurestoff und tödtlicher Stoff; ihr Verhältniß ist wie 4 : 1. . . 142—143

Versuch XXV.

Künstliche Zusammensetzung der gefärbten Salpetersäure, nach dem vom Herrn Cavendish angegebnen Verfahren . . 143—144
1) Verhältniß der Menge des Säurestoffs zu der der atmosphärischen Luft, die zu dieser Säure verwendet wird . . 144
2) Das Gewicht des Säurestoffs verhält sich zu dem des tödtlichen Stoffes wie 1 : 2, 12. . . 145

Verſuch XXVI.

Zerlegung der im Salpeter enthaltenen Säure durch den Licht- und Wärmeſtoff 145—146

1) Reſultate dieſes Verſuchs ſind Lebensluft, und tödtliches Gas 146—147

2) Andre ſalpeterſaure Salze geben ähnliche Erſcheinungen 147—148

3) Zerlegung der Salpeterſäure, die dadurch bewürkt worden, daß man ſie durch eine glühende gläſerne Röhre hindurch ſtreichen läßt 148

4) Verhältniß des Säure- und tödtlichen Stoffs in dieſem Verſuch. Unterſchied zwiſchen der gefärbten und reinen Salpeterſäure, der nicht in der Qualität, ſondern in der Quantität der Beſtandtheile zu ſuchen iſt 148—149

Verſuch XXVII.

Auflöſung des Queckſilbers in Salpeterſäure, hierdurch erhaltner rother Queckſilberkalk 149

1) Zahlenangabe der vermiſchten Materien und der erhaltenen Produkte 149

2) Die Deſtillation gab gefärbte Salpeterſäure 150—151

3) Der Säureſtoff, der der Salpeterſäure entriſſen worden, vereinigt ſich mit dem Queckſilber 151

4) Uebereinſtimmung des auf dem naſſen Wege erhaltenen rothen Queckſilberkalks, mit dem auf dem trockenen bereiteten 151

5) Zahlenangabe für ein Pfund dieſer Säure, die durch die vorhergehende Verſuche beſtimmt worden 152

6) Verſchiedenheit derjenigen Säuren, die mit den Namen der gefärbten belegt werden 152—153

7) Eigenſchaften der nitröſen Luft . . 153

8) Zuſammenſetzung der nitröſen Luft, und Zerlegung derſelben durch die Schwefelleber 154

9) In der nitröſen Luft verhält ſich der tödtliche Stoff zum Säureſtoff wie 2 : 3 . . 155

10) Abſorbtion der nitröſen Luft von der Salpeterſäure. Hieraus entſtehende Wirkungen 155

11) Veränderungen, die die Salpeterſäure vom Sonnenlicht erleidet. Unterſchied derſelben, von denen, die ſie durch Wärme ohne Licht erhält 156

12) Anwendung dieſer Erſcheinungen, um die verſchiedene Zuſammenſetzungen der gefärbten und reinen Salpeterſäure einzuſehen, ſo wie die Verſchiedenheit des Wärme- und Lichtſtoffes . . . . . 156—158

Verſuch XXVIII.

Erzeugung der rauchenden Salpeterſäure durch Vermiſchung von 60 Theilen nitröſer und 40 Theilen Lebensluft 159

Analyſis des Verſuchs.

1) Es vereinigt ſich eine beträchtliche Menge Wärme- und Lichtſtoff mit der Säure 159

2) Die zur Bildung der Säure angewendete nitröſe Luft, verhält ſich zur Lebensluft wie 69 : 40. Zerſällung der nitröſen Luft in ihre Beſtandtheile in tödtlichen Stoff und Säureſtoff 160

3) Die Lebensluft allein wird vermindert, wenn ſie mit der Salpeterluft in Berührung kommt, denn andern Luftarten kommt dieſe Eigenſchaft nicht zu 161

4) Nutzen dieſer Eigenſchaft, um die Natur der luftförmigen Flüßigkeiten zu prüfen 161

8. Erklärung des Eudiometers . . . 162—166

1) Beſchreibung des von Fontana erfundenen Eudiometers . . . 162

2) Nutzen des Eudiometers, Art die größere oder mindere Heilſamkeit der Luft zu ſchätzen . . . 163

3) Unzuverläſſigkeit bei dieſer Schätzung. Eine ſorgfältigere obgleich nicht vollkommene Abmeſſung der Lebensluft . . . 164—165

4) Vergleichung eudiometriſcher Beobachtungen die an verſchiedenen Orten und zu verſchiedenen Zeiten angeſtellt worden . . . 165—166

9. Allgemeine Wiederholung derjenigen Eigenſchaften, die die Kohle, das Queckſilber, der Lichtſtoff und Wärmeſtoff beſitzen, die Salpeterſäure zu zerlegen . . . 166

A. Betrachtung andrer Körper, die die Salpeterſäure zu zerlegen im Stande ſind . . . 167

A) Alle Metalle beſitzen dieſe Eigenſchaft, Gold und Platina ausgenommen . . . 167

Das Eiſen erhält verſchiedene Grade der Verkalkung, nach Maasgabe der Stärke und Schwäche der auflöſenden Säure . . . 168—169

B) Desgleichen kommt dem Schwefel und Phosphor dieſe Eigenſchaft zu . . . 170

C. Grund und Erklärung der Detonation einiger Salze, welche Salpeterſäure als Beſtandtheil enthalten . . . 172

1) Erklärung der Detonation . . . 172

2) Erſcheinungen bei der Detonation des Salpeters und der Kohle . . . 172—173

3) Anwendung dieſer Erſcheinungen zur Erklärung der Gewalt des Schießpulvers . . . 174—175

Zuſatz des Ueberſetzers . . . 176—181

D. Von den metalliſchen Säuren . . . 181—184

Von diesen Säuren im Allgemeinen 183

Versuch XXIX.

Erzeugung der metallischen Säuren mittelst der Salpetersäure 183

Zerstöhrung der metallischen Säuren mittelst des verbundenen Licht- und Wärmestoffes 183

Anmerkung diejenigen Körper betreffend, die man bisher unter die Säuren gerechnet, und aus denen bisher kein Säurestoff hat abgesondert werden können 183—184

X. Von der dephlogistisirten Salzsäure.

Versuch XXX.

Bildung dieser Säure durch Vereinigung der gewöhnlichen Salzsäure mit dem Säurestoff, der dem schwarzen Braunsteinkalk entrissen worden 185—186

1) Zustand dieser Säure, der bald flüßig, bald luftförmig, bald fest ist, nach Verschiedenheit der Menge des Wärmestoffs, die sich mit derselben verbunden hat 186—187

2) Specifische Schwere derselben 187

3) Herber Geschmack und erstickender Geruch derselben 188

4) Von der mehr oder weniger starken Verkalkung des Braunsteins, hängt die Erzeugung einer größern oder geringern Menge dieser Säure ab 188

Versuch XXXI.

Zerlegung der dephlogistisirten Salzsäure durch das Sonnenlicht 189

A) Von den Erscheinungen, die sich bey dieser Gelegenheit ergeben 189—190

1) Entwickelung der Lebensluft 189

2) Ver-

2) Verhältniß der nächsten Bestandtheile dieser Säure 190

3) Auflöslichkeit dieſe Säure nach Verſchiedenheit der Temperatur des Waſſers 191

4) Die Wahlanziehung des Licht- und Wärmeſtoffs zum Säureſtoff, iſt ſtärker als die der Salzſäure ſelbſt 191

B) Von der Eigenſchaft der Salzſäure, die Farben zu verändern

1) Sie verändert die Farben der Pflanzen, und färbt ſie weiß 192

2) Thieriſche Körper erhalten eine gelbe Farbe 192

C) Vermögen dieſer Säure, das flüchtige Alkali in ſeine zwei Beſtandtheile den tödtlichen Stoff und Waſſerſtoff zu zerlegen 192—193

D) Von dem Verhalten der Salzſäure gegen das vegetabiliſche Alkali, mit dem ſie ein Mittelſalz darſtellt 193

1. Vereinigt ſich eine ſehr concentrirte Auflöſung dieſes Salzes mit einer beträchtlichen Menge der Säure, ſo erzeugt ſich zweierlei Salz 193

1) Sylviſches Digeſtivſalz, das ſich ſehr leicht in kaltem Waſſer auflöſet.

2) Ein beſonderes Salz, das zu Boden fällt, und aus glänzenden Theilchen beſtehet 193—194

2. Eigenſchaften des zu Boden gefallenen Salzes, die Herr Berthollet entwickelt hat.

1) Vermögen mit Kohlen zu detoniren 194

2) Größere Auflöslichkeit im warmen als kalten Waſſer 194

3) Sein Beſtandtheil iſt mit Säureſtoff überſättigte Salzſäure 195

4) Ihm kommt die Eigenschaft, Pflanzenfarben zu zerstören, und das flüchtige Alcali zu zerlegen, keinesweges zu 196

2. Giesst man auf eine Auflösung des Alcali, mit Wasser verdünnte dephlogistisirte (mit Säurestoff verbundene) Salzsäure, so erhält sie die Eigenschaft die Pflanzenfarben zu zerstören, das flüchtige Alcali zu zerlegen; von dem obenerwähnten Salze zeigt sich hingegen nichts die geringste Spur 196

1) Wird das überflüssige Wasser ihr durch das Verdünsten entzogen, so erzeugt sich durch die bloße Wärme, ohne die Einwürkung des Lichts, das aus mit Säurestoff übersättigter Salzsäure bestehende Salz 197

2) Wendet man zu den Verdünsten des Wassers Licht und Wärme zugleich an, so erzeugt sich dieses Salz gar nicht, oder doch nur in sehr geringer Menge 197

3) Nimmt man statt des reinen Alcali, mit Kohlensäureverbundenes, so erfolgen analoge Erscheinungen 197

4) Erfolg wenn das Alcali in einer geringern Menge Wasser aufgelöst wird 198

Uebereinstimmende Erscheinungen, wenn man das vegetabilische mit dem Mineralalcali verwechselt 198

E) Von der fixen Natur des mit Säurestoff übersättigten Salzsäure, und ihrer Uebereinstimmung mit der Salpetersäure; von der Flüchtigkeit der mit Säurestoff verbundnen Salzsäure und ihrer Uebereinstimmung mit der nitrösen Luft 199

F) Von der Wirkung der mit Säurestoff verbundnen Salzsäure auf verschiedne Körper.

1) Auf die Schwefelleber 199

2) Auf die hepatische Luft 199—201

[illegible] Phosphor 200

4) Die Metalle. Sie verkalkt sie Alle, und löst sie dann in diesem verkalkten Zustande auf 201

Wirkung dieser Säure auf den

1) Arsenik 202

2) Das Quecksilber und seine Kalke 202

3) Das Eisen 202—203

4) Das Kupfer 203

5) Die nitröse Luft 203—204

6) Den Zinnober 204

G) Unterschied in Ansehung der Festigkeit mit der der Säurestoff an der Salzsäure haftet, nachdem diese nemlich blos mit Säurestoff verbunden, oder mit selbem übersättigt worden 204—205

XI. Vom Königswasser 205—208

Versuch XXII.

Erzeugung des Königswassers durch Vermischung der Salpetersäure und rauchenden Salzsäure oder durch Vermischung der Salpetersäure und des Salmiaks 206

Erscheinungen:

1) Auflösung der nitrösen Luft im Königswasser 206

Zwei Kräfte, die die Salpetersäure zerlegen.

1) Die Verwandschaft des Königswassers mit der Salpeterluft 206

2) Die Wirkung der Salzsäure auf den Säurestoff der Salpetersäure 206

2) Erzeugung der luftförmigen mit Säurestoff verbundnen Salzsäure, durch Vereinigung des Säurestoffs mit der Salzsäure 206

3) Erzeugung der nitrösen Luft, Auflösung derselben im Königswasser und daher entstehende rothe Farbe 207

4) Zeitpunkt, in dem die Erzeugung der mit Säurestoff verbundnen Salzsäure aufhört 207

5) Uebereinstimmender Geruch des Königswassers und der mit Säurestoff verbundenen Salzsäure 207

6) Wahrscheinliche Wirkung der Kälte auf beide Säuren 207

7) Bestandtheile des Königswassers 207

8) Verhalten des Alkali und des Kalks gegen diese Säure 208

9) Ihre Eigenschaft, fast alle Metalle aufzulösen 208

10) Eigenschaft dieser Säure, das Gold und die Platina zu verkalken, und dann aufzulösen 208

Neuere das Feuer betreffende Entdeckungen, die zur Aufhellung der Lehre von der Luft dienen.

Die vorzüglichste Eigenschaft der Luft, die sich dem, der über ihre Natur Untersuchungen anstellt, darbietet, ist ihre Elastizität, die bei jedem Grade der Wärme oder Kälte, der ganzen Luftmasse stets wesentlich zukommt. Nur erst in unsern Tagen haben die Naturkündiger angefangen, dem Grunde dieses Erfolgs nachzuspüren.

Feste Körper, die durch den Wärmestoff flüssig gemacht werden, absorbiren eine gewisse Menge Wärmematerie, und nehmen sie als Bestandtheil in sich; diese Wärmematerie, die nunmehr mit den flüssigen Körpern verbunden erscheint, bewürkt keinen durchs Thermometer bemerkbaren höhern Grad der Wärme, sondern blos die Flüssigkeit derselben; daher sagen die Physiker, die Wärmematerie sei aus einem freien,

in einem gebundenen Zustand übergegangen. Fragen wir die Erfahrung weiter um Rath, so ergiebt sich's, daß Flüssigkeiten, die sich in elastische Dämpfe oder luftförmige Stoffe umwandeln, eine größere Menge Wärmematerie sich zueignen, und in sich aufnehmen, oder was auf eins hinauskommt, daß ihre Elemente mit einer größern Menge Wärmematerie zusammengesetzt werden, als erforderlich ist, sie als blos flüssige Körper darzustellen.

Dieses zu erläutern, sollen hier die Erscheinungen, die bei der Schmelzung des Eises, und der Verwandlung des Wassers in Dämpfe vorkommen, kurz angeführt werden.

Man setze eine Menge Eis von der Temperatur — 5° der freien Luft aus, deren Temperatur = 10°. Nach Verlauf von fünf bis sechs Minuten wird man die Temperatur des Eises = 0° finden. Da nun das Eis keinen höhern Grad der Wärme annehmen kann, ohne sich zugleich in Wasser zu verwandeln, so müßte in der nächstfolgenden Minute, wenn das Wasser auch noch so einen geringen Zuwachs an fühlbarer Wärme erhielte, das Eis völlig schmelzen. Allein nach einer halben Stunde

iſt das Eis noch nicht gänzlich in Waſſer verwandelt, und der Ueberſchuß behält noch immer die Temperatur 0°. Dieſe ganze Zeit hindurch nimmt aber doch das Eis Wärmematerie in ſich; hält man nemlich in der Entfernung von einem Fuß die Hand unter das Eis, ſo wird man fühlen, wie ſich eine kältere, folglich dichtere ſchwerere Luft herabſenkt; dies iſt ein unleugbares Zeichen, daß die Luft an das Eis ſeinen Antheil freier Wärme abgeſetzt habe, die wäßrichte Feuchtigkeit aber, die aus dem Eis auf die Thermometerkugel tropft, erhält das Queckſilber auf 0°. Die Wärmematerie, die alſo die ganze Zeit hindurch aus der umgebenden benachbarten Luft an das Eis trat, vermehrte die Temperatur der geſchmolzenen Flüſſigkeit keinesweges, ſondern verband ſich vielmehr mit den Elementen des Eiſes, und verwandelte es in eine Flüſſigkeit, nemlich Waſſer, von der nemlichen Temperatur als das Eis, in dem Augenblicke da es dem Schmelzen am nächſten war. Der berühmte Verſuch der Herren Wilcke und Black beweiſet dieſes augenſcheinlich.

Man gieße auf ein Pfund geſtoßnes Eis oder Schnee, deſſen Temperatur 0°, ein Pfund

Waſſer von 60° Wärme, ſo verwandelt ſich das Eis plötzlich in Waſſer, und die Temperatur der zwei Pfund ſchweern Miſchung iſt nunmehro 0°. Die zur Schmelzung des Eiſes nothwendig erforderliche Wärme iſt drei Vierteln der Wärme gleich, welche das nemliche Gewicht Waſſer, von der Stuffe des zergehenden Eiſes, zu der des ſiedenden Waſſers, erheben kann. Auch wird die Feuermaterie dann, wenn das Waſſer in elaſtiſche Dämpfe übergehet, reſorbirt; dieſes ereignet ſich bei einem mittleren Druck der Atmoſphäre, beim 50ſten Grade des Thermometers. Man ſetze auf einen glühenden Eiſenblock ein cylinderförmiges eiſernes Gefäße, und gieße in ſelbiges einige Unzen kaltes Waſſer, bemerke den Grad der Wärme deſſelben, ehe und bevor man es auf das Eiſen ſetzet, und den Augenblick, in dem es zu kochen anfängt, ſo wird man finden, daß von der Zeit an, da das Waſſer zu kochen anfängt, es ſich nicht plötzlich in Dämpfe auflöſt, ſondern daß dieſelben ſich in Geſtalt von Blaſen vom Boden des Gefäſſes erheben, und ſo entweichen; es verſtreicht eine merkliche Zeit, bis alles Waſſer verdunſtet. Das Thermome-

meter zeigt unterdeſſen an, daß die entweichenden Dämpfe keinen größern Grad der freien Wärme haben, als das kochende Waſſer. Die ganze Menge der Feuermaterie alſo, die von dem Augenblick an, da das Waſſer zu kochen anfing, bis daß es gänzlich verdunſtet war, ſich mit demſelben verband, diente keinesweges dazu, die freie Wärme deſſelben zu vermehren, ſondern blos es in Dämpfe zu verwandeln.

Wenn z. B. das Waſſer in vier Minuten vom 10ten bis zum 80ſten Grad erhitzt wird; ſo wird es erſt nach 15 Minuten vom erſten Anfang des Kochens angerechnet, ſich gänzlich in Dämpfe auflöſen; bei dieſem Verſuch muß man ſich unterdeß ſo viel wie möglich beſtreben, das Eiſen bei dem nämlichen Grade der Wärme, den es anfänglich hatte, zu erhalten, damit in gleichen Zeittheilen dem Waſſer ſtets eine gleiche Menge des Wärmeſtoffs zugeführt werde. Da nun in Zeit von vier Minuten die Temperatur des Waſſers vom 10ten bis zum 50ſten Grade anwuchs, folglich eine Vermehrung der Wärme an 70 Grad erfolgte, ſo müßte in den folgenden 18 Minuten dieſer Zuwachs 315 Grad betragen, wenn nicht dieſer Ueberfluß

von Wärme, mit dem Waſſer wäre verbunden, und zur Erzeugung der Dämpfe verbraucht worden. Gehen dieſe Dämpfe hinwiederum in eine tropfbare Flüſſigkeit über, ſo wird die zur Bildung dieſer Waſſerdämpfe verbrauchte Feuermaterie hinwiederum frei, und trennt ſich von den Theilchen des Waſſers. Man gieße Waſſer in eine Retorte; verſehe den Hals derſelben mit einer ſich ſchlangenförmig windenden Röhre, leite dieſelbe in das Kühlfaß, das mit 100 Pfund Waſſer von einer gewiſſen beſtimmten Temperatur angefüllt worden, befeſtige an das Ende der Röhre eine Vorlage, um die übergehende Flüſſigkeit aufzunehmen, und bringe hierauf das in der Retorte enthaltene Waſſer zum Kochen, ſo werden die durch die Röhre hindurchgehende Dämpfe nach und nach das Waſſer erwärmen, und nachdem ein Pfund Waſſer in die Vorlage übergegangen, ſo wird zugleich das in das Waſſer des Kühlfaſſes eingetauchte Thermometer um 8 Grad geſtiegen ſeyn.

Dieſe Menge der Feuermaterie, welche die Temperatur von hundert Pfunden Waſſer um 8 Grad vermehrte, war vorher in einem einzigen in Dämpfe aufgelöſtem Pfunde Waſſer

enthalten, und hätte dieſem, wäre ſie ganz frei geweſen, eine Temperatur von 800 Grad mitgetheilt; welches doch aber keinesweges der Fall iſt, da die Temperatur des in freier Luft kochenden Waſſers nie 80° überſteigt; alle überſchüſſige Feuermaterie, die ſich mit dem Waſſer verbunden hatte, befindet ſich in den Dämpfen in einem gebundnen Zuſtande. 1)

Eben ſo wird die Menge der Feuermaterie, die ſich mit dem Eiſe verband, um Waſſer darzuſtellen, wiederum frei, wenn das Waſſer zu frieren anfängt. Dies ergiebt ſich nicht nur allein aus der Langſamkeit, mit der ſich das Eis bildet, ſondern auch aus directen zur Erhärtung dieſer Wahrheit angeſtellten Verſuchen.

1) Den Verſuchen des Herrn Watt zu Folge, die Herr de Luc in ſeinen Neuen Ideen über die Meteorologie (auf der 173ſten u. folg. Seite der Ueberſetzung) anführt, würde die Menge des Feuers, das in einer gewiſſen Maſſe, von kochendem Waſſer erzeugter Dämpfe, verborgenes wird, wenn es in einer nicht verdunſtbaren Subſtanz von einerlei Capacität mit dem Waſſer frei würde, die Temperatur einer Maſſe von dieſer Subſtanz, welche der Maſſe des in den Dünſten enthaltenen Waſſers gleich wäre, um 943° Fahrenh. zu erheben im Stande ſeyn. A. d. U.

Man ſetze Waſſer einer Kälte von — 5° aus, und tauche in ſelbiges ein Thermometer, vor allen Dingen hüte man ſich aber, das Waſſer zu erſchüttern, oder ſonſt in Bewegung zu bringen; ſo wird man finden, daß das Waſſer in kurzer Zeit den nemlichen Grad der Temperatur annehmen wird, den die daſſelbe umgebende Luft hat, ohne zu gefrieren. Wird hierauf plötzlich das Waſſer nur ganz allmählig erſchüttert, ſo erzeugt ſich augenblicklich eine ſchwammichte Eisrinde, die den übrigen Theil des Waſſers einſchließt; unterdeß wächſt ſowohl die Temperatur des Eiſes, als des noch rückſtändigen Waſſers durch die plötzlich erfolgte Umwandelung deſſelben in Eis, bis auf 0°. Dieſem Geſetz iſt nicht etwa das Waſſer allein, ſondern alle Körper unſers Erdbodens unterworfen, die aus einem feſten Zuſtand nach und nach in einen flüſſigen, luft- oder dunſtförmigen übergehen; oder umgekehrt luft- oder dunſtförmig waren, und nach und nach zu tropfbaren und feſten Körpern werden. So wie aber gleich große Maſſen verſchiedner Körper, eine ungleiche Menge der Feuermaterie erfodern, um gleiche Grade freier Wärme zu zeigen; ſo iſt

auch die Menge der Feuermaterie, die die Körper in sich nehmen, um flüssig zu werden, bei verschiednen Körpern höchst verschieden.

Man trift vielmehr mehrere an, wie z. B. den Kampher und den Salmiak (muriate amoniacale) die zum Verdunsten, einen ungleich geringern Grad der Wärme, als zum Schmelzen erfodern. Ueberdem legt die Luft, ob sie gleich bei keinem bekannten Grade der Kälte (wie schon angeführt worden) in einen festen Körper verwandelt werden kann, doch wie im Folgenden mehrere Beispiele zeigen werden, ihren flüssigen und elastischen Zustand ab, und setzt einen Bestandtheil ab, der nachdem er die ihm vorher beiwohnende Feuermaterie fahren lassen, nunmehro in die Zusammensetzung mehrerer Körper eingehet. Der Wärmstoff (Calorique) der entbunden worden, giebt seine Gegenwart durch Zunahme der freien Wärme, durch sein Vermögen auszudehnen, so wie durch Licht und Flamme zuerkennen, und auf die Art läßt sich die Menge desselben messen, obgleich bis jetzt weder Beobachtungen noch Versuche klar und deutlich erweisen, daß er eine Schwere habe.

Viele Verſuche haben es beſtätigt, daß auſſerordentliche Verſchiedenheiten zwiſchen den abſoluten Mengen des Wärmeſtoffes ſtatt finden, die erforderlich ſind, um ſowohl an Maſſe, als Temperatur einander völlig gleiche Körper, bis zur nemlichen Temperatur zu erheben. Da ſich aber die Menge des in den Körpern enthaltenen abſoluten Wärmeſtoffs keinesweges meſſen läßt, ſo iſt das Beſtreben der berühmteſten Phyſiker dahin gegangen, durch Verhältnißzahlen die relative Menge dieſes Stoffes in verſchiednen Körpern anzugeben. Dieſe Zahl, welche die erforderliche Menge des Wärmeſtoffs ausdrückt, um Körper von gleich viel Maſſe auf den nemlichen Grad der Wärme zu erheben, hat man ihre ſpecifiſche Wärme genannt, und ſie in Tabellen geordnet. Die ſpecifiſche Wärme des Waſſers wird zur Einheit angenommen *).

*) *Crawford* Experiments and Obſervations on animal heat and the inflammation of combuſtible Bodies, London 1788.

Magellan ſur le feu élementaire, Journ. de Phyſ. T. XVII p. 469.

Lavoiſier & de la *Place* ſur un nouveau moyen de meſurer la chaleur. Mém. de l'Acad. des Sc. de Paris Ao. 1780. p. 355.

Lavoi-

Analyſis der Luft.

Erſter Verſuch. *)

Man gieße in eine gläſerne Flaſche, die 24 Cubiczoll hält, zwei Cubiczoll einer flüſſigen Schwefelleber-Auflöſung, den übrigen Raum der Flaſche nehme atmoſphäriſche Luft ein. Die Oefnung der Flaſche verſchließe man mit einem Korkſtöpfel, ſtürze ſie in ein mit Waſſer gefülltes Gefäß, und laſſe ſie ſo acht Tage lang ſtehen. Die Auflöſung, die anfänglich klar war, wird unter dieſer Zeit einen weißen Bodenſatz fallen laſſen. Nachdem der Pfropfen gelüftet worden, dringt das Waſſer in die

Lavoiſier ſur la combinaiſon du feu avec les fluides évaporables & de la formation des fluides elaſtiques aëriformes Mèm. de l'Acad. des Sc. de Paris Ao. 1777. p. 420.

Wilcke ſur la quantité de la Chaleur ſpécifique des corps, & ſur la manière de la meſurer. Journ. de Phyſ. T. XXVI. p. 56. 381.

Neue ſchwediſche Abhandlungen. B. II. 1781. S. 48. Zuſätze von Käſtner daſelbſt. S. 75.

Black ſur la marche de la Chaleur. Intr. au Journ. de Phyſ. T. II. p. 428.

Bader vom Wärmſtoff. Wien 1786. S. 103.

Bergmann Opuſc. Phyſ. & Chim. T. III. p. 428.

*) Scheele über Luft und Feuer. S. 7.

Flasche ein, und die elastische noch übrige Flüssigkeit nimmt nur noch ungefehr drei Viertheil oder vielmehr $\frac{72}{100}$theil des vorigen Raumes ein.

Der Bodensatz ist salzichter Natur, und die chemische Untersuchung zeigt, daß er vitriolisirter Weinstein (sulfate de potasse) ist, der wegen Mangel des Wassers, sich aus der Auflösung niedergeschlagen.

Der Ueberrest der elastischen Flüssigkeit wird nunmehro nicht weiter von der Schwefelleberauflösung vermindert, auch bleibt sie bei der fernern Berührung mit dieser Luft ungeändert. Ihrer Natur und Eigenschaften nach unterscheidet sie sich also von der gemeinen Luft, und ihrem absorbirten Antheil.

Taucht man in die übriggebliebene Luft ein Licht, so verlischt es augenblicklich. Dem thierischen Leben ist sie tödlich, und eine Maus oder ein andres Thier, das in selbe gebracht wird, stirbt sogleich. Dieser letztern Eigenschaft wegen, hat sie von den Verfassern der neuen chemischen Nomenclatur, den Namen

der Stickluft, oder des tödtlichen Gas (gaz azotique von α ohne und ζωή Leben) erhalten.

Nach Herrn Lavoiſiers neuſten Verſuchen, *) wiegt ein Cubiczoll atmoſpäriſcher Luft, wenn des Barometers 28 Zoll zeigt und des Reaumürſchen Thermometers 10 Grad über 0 ſtehet, 0, 46 Gran.

Unter gleichen Umſtänden wiegt ein Cubiczoll tödtliches Gas (gaz azotique) 0, 4444 Gran.

Wie hat unter dieſen Umſtänden vitrioliſirter Weinſtein entſtehen können? Dieſe Frage ſoll weiter unten beantwortet werden, wenn gezeigt werden wird, daß zu der Bildung der Vitriolſäure (acide ſulfurique,) die einen Beſtandtheil des vitrioliſirten Weinſteins ausmacht, der Theil der Luft verwendet wird, der als das allgemeine in der Natur vorhandne ſauermachende Princip anzuſehen, und daher den Namen des ſäureerzeugenden Stoffes (oxygène von ὀξυς ſauer und γεινομαι erzeugeno) erhalten hat.

*) Siehe Mèm. de la Soc. Royale de Med. année 1782. p. 596.

Zweiter Verſuch *).

Homberges Pyrophor (ſulphure d'alumine carbonate) fährt noch lange nach ſeiner erſten freywilligen Entzündung fort, die atmoſphäriſche Luft zu vermindern. Man bringe eine beſtimmte Menge deſſelben auf einer gläſernen Schale, unter eine umgeſtülpte mit atmoſphäriſcher Luft gefüllte Glocke, und ſperre ſie mit Queckſilber oder Waſſer; ſo wird man bemerken, daß das Waſſer nach und nach in die Campane hineindringt und den Raum der verringerten Luftmaſſe einnimmt. Dieſe Verringerung der Luft, 2) die Anfangs ſchnell von

*) Expèriences ſur la combinaiſon de l'alun avec les matières carboneuſes & ſur les alterations qui arrivent a l'air, dans lequel on fait bruler du pyrophore, par Mr. *Lavoiſier*. Mèm. de l'Acad. année 1777. p. 363.

2) Wird der Verſuch, wie hier angegeben worden, in atmoſpäriſcher Luft angeſtellt, ſo entſtehet zwar eine beträchtliche Hitze, doch erfolgt kein Verbrennen. Die Verminderung des Umfangs der Luft hört nur erſt nach drei Viertelſtunden, oder einer Stunde völlig auf. Wendet man hingegen reine (dephlogiſtiſirte) Luft an, ſo entzündet ſich der Pyrophor und trennet mit einem Funkeln, Kniſtern, und beſonders mit einem ſehr hellen Lichtglanz und der äußerſten Geſchwindigkeit, bis

nach

ſtatten gehet, nimmt immer mehr ab, und hört zuletzt gänzlich auf. Die Verringerung der Luft beträgt ein $\frac{28}{100}$theil ihres vorigen Volumens, das zurückgebliebne elaſtiſche Fluidum hatte alle Eigenſchaften der im erſten Verſuch erhaltenen Stickluft. Der Pyrophorus hatte ſo viel an Gewicht zugenommen, als die Menge der abſorbirten Luft wog.

Aus dieſem Verſuch ergiebt ſich's, daß die Lebensluft (gaz oxygène) oder wenigſtens ihre Baſis (oxygène,) die eine bemerkbare Schwere hat, ſich nachdem ſie ihre Elaſticität abgelegt, mit dem Schwefel verbinde, und in dieſer Zuſammenſetzung Vitriolſäure bilde. Denn der Pyrophorus, der vor der Verbrennung keine Spur dieſer Säure zeigte, ſtellt nachdem er den Säureſtoff in ſich genommen, Alaun (ſulfate d'alumine) her. 3)

nach Verlauf einiger Minuten alles verliſcht. Wegen der ſtarken Hitze, die bei dieſem Verſuche erregt wird, iſt es erforderlich, ein Geſchirr von ungelöthetem Eiſenblech anzuwenden. A. d. U. Siehe die angeführte Abhandlung von Lavoiſier im 3ten Bande der phyſikaliſchen chemiſchen Schriften nach der Ueberſetzung des Hrn. Weigel.

3) Koſtet man den Luftzünder vor dem Verbrennen, ſo findet man einen Schwefellebergeſchmack an ihm.

Dritter Verſuch. *)

Man ſchütte in eine Retorte, deren körperlicher Inhalt bekannt iſt, eine beſtimmte Menge reinen Zinn; wiege auf das genaueſte ſowohl das Gefäße, als das Metall; bringe nunmehro dieſe

ihm. Hieraus ſieht man deutlich, daß die Vitriolſäure des Alauns, während der Entſtehung des Pyrophors zur Beſchaffenheit des Schwefels übergehet. Nach dem Verbrennen iſt der Schwefellebergeſchmack völlig verſchwunden, und nunmehr findet ſich der zuſammenziehende Geſchmack des Alauns; der Schwefel muß alſo, während daß der Pyrophor brennt, wieder zum Zuſtande der Vitriolſäure und des Alauns übergegangen ſeyn. Es iſt aber aus andern Verſuchen bekannt, daß der Schwefel eine der reinen Luft beraubte Vitriolſäure, oder welches auf eins hinauskommt; daß die Vitriolſäure eine Verbindung des Schwefels mit reiner Luft oder vielmehr mit der Baſis der reinen Luft, dem Säureſtoff ſei; die Vitriolſäure kann alſo nicht aus dem Stande des Schwefels in den der Vitriolſäure übergehen, ohne daß eine Bindung dieſer Luft erfolget, und dieſes nimmt man auch bei dieſem Verſuche wahr.

A. d. U.

*) Mèmoire ſur la Calcination de l'etain dans les vaiſſeaux fermés & ſur la cauſe de l'augmentation de poids qu'acquiert ce metal pendant cette operation. Par Mr. *Lavoiſier* Mèm. de l'Acad. des Sc. de Paris, année 1774. p. 351.

dieſe Vorrichtung über Kohlen, um einen Theil der in derſelben enthaltenen Luft auszutreiben, und verſiegle hierauf dieſelbe hermetiſch. Wiegt man die Retorte aufs neue, ſo wird man finden, daß ſie wegen der entwichenen Luft, um ein geringes leichter geworden iſt.

Setzt man die Retorte nunmehro mit aller Vorſicht dem Feuer aus, ſo wird das Zinn ſchmelzen; ſein anfänglich glänzendes Anſehen wird bläſſer werden, und ſich mit einem Staube überziehen, der anfänglich röthlich iſt, beim weitern Fortgang des Verſuchs aber, ſchwarz wird. Dieſes Pulver, wird aus Gründen die in der Folge angegeben werden, geſäuertes Metall, (oxides, ſonſt Metallkalk) die Operation ſelbſt die Säuerung (oxydation ſonſt Kalcination) genannt. Nach Verlauf einiger Zeit hört die Verkalkung auf, und wenn man gleich noch ſo lange den nehmlichen Feuersgrad unterhält, ſo erzeugt ſich doch kein ſchwarzes Pulver weiter. Wiegt man nachdem die Retorte erkaltet, dieſelbe aufs neue, ſo wird man finden, daß ſo lange ſie hermetiſch verſiegelt geblieben, keine Zunahme des Gewichts durch die Verkalkung erfolgt iſt. Oefnet man nun-

mehro den Hals der Retorte, ſo dringt die Luft ziſchend ein. Wird nun, nachdem ſich die in der Retorte enthaltene Luft mit der äußern ins Gleichgewicht geſetzt, die Retorte nochmahls gewogen, ſo wird man finden, daß ſie an Gewicht zugenommen; ja daß dieſes das gleich zu Anfang des Verſuchs gefundene Gewicht übertreffe.

Hält man alle dieſe Umſtände zuſammen, ſo ergiebt ſich, daß bei der fortſchreitenden Verkalkung des Zinns, die in der Retorte enthaltene Luft zum Theil abſorbirt, und ihrer Elaſticität beraubt worden; ſo daß die, durch die Oefnung eingedrungene Luft, nicht nur allein den Antheil, welcher durch die Wärme ausgetrieben, ſondern auch den, welcher während dem Verſuch ſeine Elaſticität verlohren, ergänzt habe. Da aber, während dem, daß das in der Retorte eingeſchloßne Zinn ſeinen metalliſchen Glanz verlohren, der Apparat ſelbſt nicht leichter geworden; ſo ſieht man deutlich, daß das Gewicht, welches der elaſtiſchen Flüßigkeit zukommt, ſelbſt um nichts verringert worden ſei, ſondern daß dieſer Körper blos ſeinen elaſtiſchen Zuſtand verlaſſen, und an einen andern Ort übergegangen. Wiegt man das übrig ge-

bliebene Metall, nebſt dem erzeugten Metallkalk, ſo findet man, daß die Zunahme des Gewichts, die der Metallkalk erhalten, genau dem Gewicht der abſorbirten Luft gleich iſt.

Vierter Verſuch. *)

Die Verminderung der Luft läßt ſich auf eine leichtere, obgleich weniger genaue Art bemerken, wenn ein Metall vermittelſt eines Brennglaſes verkalkt wird. Man bringe unter eine gläſerne Glocke, deren Inhalt bekannt iſt, etwas unedles Metall, ſperre die Glocke mit Queckſilber oder Waſſer, und laſſe nunmehro die durch ein Brennglas verdichteten Sonnenſtrahlen auf das Metall fallen, ſo wird das Metall erhitzt, ſchmilzt, verliehrt ſeinen Glanz, und verkalkt ſich.

Während dieſen Erſcheinungen ſteigt das Waſſer oder Queckſilber in dem Raume der Glocke, und nimmt die Stelle der abſorbirten Luft ein. In dem Verhältniß wie die Ver-

*) *Prieſtley* Exp. and Obſ. Tom. I. Part. I. Sect. VIII. Of the effect of the calcination of metals on air, p. 133.

kalkung fortschreitet, steigt das Wasser, und fährt so lange fort zu steigen, bis die Luft ungefehr um 0,2 ihres Volumens (wenn man nehmlich das Volumen des Rückstandes, nachdem der Apparat erkaltet, mißt) verringert worden. In der übrig gebliebenen elastischen Flüßigkeit brennt fernerhin kein Licht, und je stärker die Absorbtion gewesen, um so mehr kommen die Eigenschaften dieser Luftart, mit denen der reinen Stickluft überein.

Fünfter Versuch. *)

Man nehme einen Kolben mit einem flachen Boden, der mit einem sehr langen Halse versehen, der sich in ein oben offenes Haarröhrchen endiget. In dieses Gefäß schütte man acht Unzen reines Queckſilber, und erhalte das Metall einige Monate durch im Kochen; so wird man finden, daß das Queckſilber sich nach und nach in ein rothes Pulver verwandelt, welches ein würklicher Queckſilberkalk ist; das Gewicht dieses Kalks übertrift das Gewicht

*) Weigels chemisch mineralogische Beobachtungen, Breslau 1779. 1ster Theil zweite Beobachtung, S. 23. 2ter Theil, 1ste Beobacht. S. 3.

des dazu angewendeten Queckſilbers um $\frac{2}{37}$ 0, 054. *)

Sechster Verſuch. **)

Man nehme eine gläſerne Glocke, und ſtürze ſie mit Waſſer angefüllt in der zum Luftapparat gehörigen Wanne um, leite in ſelbe die Oefnung einer einen Schuh langen Röhre, an deren unterem Ende eine kleine gläſerne Retorte angebracht worden, die eine Unze Queckſilberkalk enthält. Nunmehro bringe man ſie in ein Sandbad, und verſtärke den Feuersgrad ſo lange, bis Retorte und Metallkalk glühen.

Es entwickeln ſich zugleich zwei verſchiedne Flüſſigkeiten, eine derſelben iſt luftförmig,

*) Wird Queckſilber langſam überdiſtilliret, und der Feuersgrad zu Ende des Proceſſes nicht zu ſehr verſtärkt, ſo bleibt in der Retorte ein ſehr geringer Rückſtand, der alle Aenlichkeit mit dem Queckſilberkalke hat.

**) Memoire ſur la nature du principe qui ſe combine avec les métaux pendant leur calcination, & qui en augmente le poids. Par Mr. *Lavoiſier*. Mèm. de l'Ac. R. des Sc. année 1775. p. 250. ſqq. *Prieſtley* Experim. and Obſ. Tom. II. pag. 29. ſqq. Sect. 3, 4, 5.

dieſe ſteigt durch's Waſſer in die Höhe, und wird in der Campane aufgefangen; die zweite iſt flüßiges Queckſilber; dies wird von einem Gefäße, das an der Oefnung der Röhre angebracht worden, aufgenommen. Die elaſtiſche *) in der Campane enthaltene Flüßigkeit beträgt ungefehr 79 Cubiczoll, und behält ihre luftförmige Geſtalt beſtändig bei, welchem Grad der Kälte man ſie auch ausſetzt. Die ſpecifiſche Schwere dieſer Luftart, iſt etwas weniges beträchtlicher, als die der atmoſpäriſchen; denn ein Cubiczoll derſelben wiegt 0,5 Gran **). Ihre ſpecifiſche Wärme iſt 87mahl größer als die des Waſſers, wenn dieſe = 1 geſetzt wird; ſie übertrift daher die Wärme der atmoſphäriſchen Luft, die = 18 geſetzt wird, beinahe fünfmahl ***). Verbrennliche Körper brennen in ihr mit ungleich lebhafterem Glanze, als in der atmoſphäriſchen Luft.

Bringt man Thiere in ſie, ſo leben ſie länger, und befinden ſich beſſer in ihr, als in ei-

*) Mem. de l'Acad. des Sc. année 1781. p. 463.

**) Mem. de la Soc. R. de Méd. de Paris A. 1782. pag. 569.

***) *Crawford* Exp. and Obſerv. on animal heat, p. 51. Exp. X.

ner gleichen Menge atmosphärischer Luft. Die Verkalkung der Metalle geht in ihr ungleich besser von statten; setzt man 28 Theilen dieser Luftart ungefehr 72 Theile tödliches Gas zu, so erhält man eine Luftgattung, die von der atmosphärischen nur sehr wenig verschieden ist.

Die vier ersten Versuche zeigen, daß der Schwefel, Zinn, und die übrigen unedlen Metalle, wenn sie gehörig erhitzt, und der Luft ausgesetzt werden, das Volumen derselben vermindern, und daß, je stärker diese Absorbtion gewesen, um so untauglicher die rückbleibende Luft zur Unterhaltung der Flamme und des thierischen Lebens sei. Hieraus siehet man, daß derjenige Antheil der Luft, dem allein diese Eigenschaften wesentlich zukommen, durch die eingetauchte Körper, den Schwefel nehmlich und die Metalle, der Elasticität beraubt, und in einen festen Zustand versetzt worden sei. Dieser seiner Elasticität beraubte Stoff, hat aus weiter unten bemerkten Gründen, den Nahmen des Säureerzeugenden Stoffes (principe acidifiant, ou oxygène) in seinem flüßigen elastischen Zustande aber den Nahmen der

Säureerzeugenden Luft (gaz oxygène, ſonſt Lebensluft, reinen Luft) erhalten.

Der zweite und dritte Verſuch erhärten, daß dieſe abſorbirte Luft in einem verdichteten Zuſtande als Beſtandtheil an die ihr ausgeſetzte Körper getreten ſei, und ſo dem Zuwachs des Gewichts bei ihnen bewürkt habe.

Der fünfte Verſuch zeigt, daß bei dem Queckſilber, wenn es nur hinlänglich erhitzt worden, die nehmliche Erſcheinungen wie bei den übrigen Metallen vorkommen; doch unterſcheidet ſich daſſelbe von den übrigen unedlern Metallen dadurch, daß wenn es einem beträchtlichen Feuersgrad ausgeſetzt wird, es wiederum ſeinen metalliſchen Glanz und übrige metalliſchen Eigenſchaften annimmt, und daß vermöge der Luft- und Wärmematerie, die das Gefäße durchdringt, vom Metall eine elaſtiſche durchſichtige Flüßigkeit abgeſondert werde, die ohne Zweifel eben der nehmliche Körper iſt, der bei der Verkalkung dem Queckſilber ſich beigeſellet. Ueberdem beträgt das Gewicht der auf dieſe Art erhaltenen Flüſſigkeit genau ſo viel, als der Zuwachs, den das Metall

beim Verkalken erhalten hatte. 4) Diese Luftart besitzt die Eigenschaft das Verbrennen, und Verkalken zu befördern, so wie das thierische Leben in einem sehr hohen Grade zu unterhalten. Von dem Schwefel und den Metallen wird sie gänzlich absorbirt.

Wird sie dem tödlichen Gas in dem Verhältniß wie 28:72 beigemischt, so erhält man eine Luftart, die allen Eigenschaften nach der atmosphärischen gleich zu setzen ist. Wir schließen daher mit Grunde, daß diese Säureerzeugende Luft, (gaz oxygène) die von den berühmtesten Naturforschern Lebens- oder reine Luft, von Priestley dephlogistisirte,

4) Folgender Versuch, den Herr Lavoisier in dem ersten Bande der Annales de Chemie angiebt, bestätiget das Gesagte gleichfalls. Er fand nehmlich als er 100 Gran reines Eisen, in einer mit Lebensluft gefülleten Glocke verbrannte, daß das Eisen dadurch halb verkalkt, in Eisenmohr verwandelt, und um 35 bis 46 Procent am Gewichte zunahm; diese Gewichtszunahme stimmte genau mit dem Gewicht der dephlogistisirten Luft überein, die bei diesem Versuch vom Eisen verschluckt worden war. Die noch übrige Luft war in ihren Eigenschaften keinesweges verändert worden.

A. d. U.

von Schéele aber Feuerluft genannt worden; daß dieſe Luftart, ſage ich, den zweiten Beſtandtheil der atmoſphäriſchen Luft ausmachet.

Der atmoſphäriſchen Luft geſellen ſich auch noch andre Theile bei, die durch den Beitritt des Wärme- oder Lichtſtoffs, eine dunſt- oder luftförmige Geſtalt erhalten haben. Die untere Region der Atmoſphäre nimmt etwas fixe Luft (Kohlenſäure acide carbonique) auf; dieſes Gas beſitzt eine größere ſpecifiſche Schwere, als die gemeine. Der von ihr in der Atmoſphäre enthaltene Antheil iſt auch ſehr verſchieden, indem er nach Umſtänden $\frac{1}{16}$ und auch nur $\frac{1}{64}$theil der ganzen Luftmaſſe ausmachen kann *). Selbſt diejenige Luft, die die äußerſten Gipfel der Alpen bedeckt, iſt ſehr mit fremdartigen Flüßigkeiten verunreinigt, indem die Verſuche der Herren Sauſſüre und Sennebier gezeigt haben, daß dieſe obere Luft oft weit mehr gemiſcht ſei, als die untere, und ein vom Herrn Sauſſüre auf dem Gipfel des Mont blanc zu dieſem Zweck angeſtellter

*) Bergmanns Vorrede zu Schéelens Schrift von Luft und Feuer, Seite 18.

Verſuch, hat ihn überzeugt, daß ſelbſt dieſe Luftſchichten nicht frei von fixer Luft wären. *)

Syntheſis der Kohlenſäure.

Siebenter Verſuch. **)

Man ſchütte in ein kleines Gefäß etwas gepulverten Kohlenſtaub, und bedecke daſſelbe mit einem Recipienten, der mit einer beſtimmten Menge Lebensluft angefüllt worden. Zündet man nunmehro die Kohle, vermittelſt eines Brennglaſes an; ſo wird anfänglich das Verbrennen derſelben von einem ſehr lebhaften Schein begleitet ſein. Dieſe Erſcheinungen werden nachher bis zur völligen Erlöſchung der Kohle abnehmen.

Nachdem der Apparat kalt geworden, wird man finden, daß das urſprüngliche Volumen der elaſtiſchen Flüßigkeit ſich vermindert, und daß ſie ihre Natur geändert habe.

*) Sauſſure Voyages dans les Alpes, T. I. p. 578. ſqq. §. 593. §. 1133. Relation d'un Voyage a la cime du mont blanc en Aout 1787. p. 27.

**) Sur la formation de l'acide nommé air fixe &c. par Mr. *Lavoiſier*. Mem. de l'Ac. R. des Sc. A. 1781. p. 448. *Prieſtley* T. I. Part. I. Sect. I. VII. &c.

Gießt man in den innern Raum des Recipienten eine wäßrichte Auflösung von ätzendem Gewächs-Laugensalz (Potasse) oder Kalkwasser, welche beide Körper die Lebensluft nicht angreifen; so nehmen diese einen großen Theil des erzeugten Gas in sich; von der ersten Luftart bleibt nur $\frac{1}{7}$theil ihres ursprünglichen Volumens übrig, die sich bei der genauesten Prüfung als Lebensluft, so wie sie zu Anfange des Versuchs war, zeigt.

Die Kohle hat eine Abnahme des Gewichts erlitten, und man findet, daß sich ihr ein kleiner Antheil Asche beigesellet habe.

Es findet ein beständiges Verhältniß zwischen der zerstöhrten Kohle, der Verringerung der Lebensluft, und derjenigen Menge von Luft, die die alcalinische Auflösung absorbirt hat, statt. Versuche zeigen, daß 100 Gran Luft, die von dem Alcali oder dem Kalk absorbirt worden, einen Raum von 144 Cubiczoll einnehmen, und aus 28 Gran Kohlenstoff, und 72 Gran Säurestoff bestehen.

Achter Verſuch. *)

In dieſem Verſuch wird die Natur der von dem Alcali abſorbirten Luft unterſucht, indem ſie dadurch daß man der alcaliniſchen Auflöſung eine Säure zugießt, frei gemacht wird. Zu dieſem Endzweck wird die ſich enthindende Luft in einer ſchicklichen Vorrichtung aufgefangen. Man findet nun, daß das Volumen der ſich entwickelnden Luft, genau der vom Alcali abſorbirten Menge gleich ſei. Die mit dem Alcali verbundne Vitriolſäure ſtellt ein Mittelſalz dar, das allen ſeinen Eigenſchaften nach, demjenigen gleich iſt, welches das reine Alcali mit der Vitriolſäure bildet. Reines cauſtiſches Alcali (Potaſſe pure) nennen wir das, welches gänzlich luftleer iſt, und auch keine Spur von Luft zeigt wenn es mit einer Säure übergoſſen wird.

Halten wir die Erſcheinungen des Verſuchs zuſammen, ſo finden wir, daß das Alcali ſeine Natur nicht geändert, und daß durch die zugeſetzte Säure nichts weiter bewürkt worden, als daß die Luft ausgetrieben wurde, weil die aus-

*) Sur la Reſpiration par Mr. Lavoiſier, M. de l'Ac. des Sc. A. 1777. p. 185.

treibende Säure eine ungleich größere Verwandschaft zum Alcali, als die ausgetriebene Luft hat.

Untersucht man die Eigenschaften der frei gewordenen Luft, so findet man:

1) Daß sie ihre luftförmige Gestalt, bei jeder möglichen Temperatur beibehält.

2) Daß alle brennende Körper plötzlich in ihr verlöschen.

3) Daß die Thiere, welche sie einathmen, augenblicklich sterben.

4) Daß sie sehr leicht vom Wasser, den Alcalien und Kalken absorbirt werde.

5) Daß sie eine Säure sei, welches sich sowohl aus dem säuerlichen Geschmack, den sie dem Wasser ertheilt, als daraus, daß sie die blaue Farbe des Lakmus roth färbt, ergiebt.

6) Daß ihre specifische Schwere sich zu der, der gemeinen Luft verhalte wie $1\frac{1}{2} : 1$; ein Cubiczoll dieser Luft wiegt 0,695 Gran.

7) Daß die specifische Wärme dieser Luftart sich nach Herrn Crawfords Bestimmungen zu der des Wassers verhalte wie 0,27 : 1. *)

*) Exp. and Obs. on animal heat p. 39. Exp. 4. Essai sur la nouvelle théorie du feu élementaire et de

Betrachtet man dieſe Verſuche genauer, ſo überzeugt man ſich, daß das in dieſem Verſuch erhaltene Gas, die nämlichen Eigenſchaften habe, die die Herren Prieſtley und Black der fixen Luft beilegen, welcher Herr Bergmann den Nahmen der Luftſäure gegeben, und die in groſſer Menge in verſchiednen Körpern unſers Erdballs, ſo wie in der Atmosphäre anzutreffen iſt.

Die Verfaſſer der neuen chemiſchen Nomenclatur, nennen ſie Kohlenſäure, weil der Kohlenſtoff die Baſis dieſer luftförmigen Säure iſt, ihr zweiter Beſtandtheil aber der Säureſtoff (oxygène).

Die Holzkohle, die im gemeinen Leben und Handel vorkommt, iſt keinesweges ein einfacher Körper; denn ſetzt man ſie einer ſtarken Hitze aus, ſo entwickelt ſich eine beträchtliche Menge brennbarer Luft, die beinahe an Gewicht ein Viertheil der angewendeten Kohle aus-

la Chaleur des Corps par M. Magellan Journ. de Phyſique T. VII. p. 348.

Neuere Verſuche hat Hr. Crawford gelehrt, daß die ſpecifiſche Wärme der fixen Luft ungleich gröſſer ſei, und er hat auch in der neuen Ausgabe ſeines Werks dieſelbe = 1,0454 angegeben.

macht. 5) Ueberdem befinden ſich in der Kohle Beſtandtheile, die zum Verbrennen ganz untauglich ſind, und die unter der Geſtalt der Aſche zurück bleiben. Damit man nun dieſen zum Verbrennen geſchickten Antheil, das heißt denjenigen, der die Baſis der Kohlenſäure enthält, gehörig unterſcheide, haben die Verfaſſer der neuen chemiſchen Nomenclatur ihn reinen Kohlenſtoff (carbone) genannt.

Wenn man überdem die ſpecifiſche Wärme der Lebensluft, mit der der Kohlenſäure vergleicht, ſo findet man, daß die große Menge Licht- und Feuermaterie, die während der ganzen Verbrennung entwickelt wird, von der Umwandelung der Lebensluft (die mit einer auſſerordentlichen Menge Wärmeſtoff verbunden iſt) in Kohlenſäure herrühret; weil dieſe letztere Flüßigkeit einer weit geringern Einwürkung der freien Wärme bedarf, um eine gleiche Temperatur anzunehmen.

Ganz ähnliche Erſcheinungen finden ſtatt, wenn man mit der Verbrennung der Kohlen eben

5) Dieſes rührt hauptſächlich daher, weil die Kohle unter dieſen Umſtänden ſtets mit einem Antheil Waſſer verbunden iſt, welches zerlegt wird. A. d. U.

eben so, wie im siebenten Versuch verfährt, nur daß man statt der dephlogistisirten, gemeine Luft anwendet. Hiebei muß aber bemerkt werden; daß die durch das Verbrennen erhaltene Luftart, aus drei in ihren Eigenschaften verschiednen luftförmigen Bestandtheilen bestehe, 1) aus völlig gebildeter Luftsäure, 2) aus einem Antheil nicht zerstöhrter Lebensluft, 3) aus tödlichem Gas, das als Bestandtheil in der atmosphärische Luft vorhanden war.

Die Menge des Wärmestoffs, die aus der atmosphärischen Luft frei wird, ist hinreichend, um sechs Pfund und zwei Unzen Eis, dessen Temperatur o Grad ist, zu schmelzen *). Diese Menge läßt sich sehr genau bestimmen, wenn das Abbrennen in dem von den Herren Lavoisier und de la Place angegebnem Apparat, vorgenommen wird 6). Die bei Gelegenheit

*) Mem. sur la Chaleur par Mrs. Lavoisier et de la Place M. de l'Ac. R. des Sc. A. 1780. p. 355. Art. II. p. 378. Art. IV. p. 393.

6) Eine Beschreibung dieses Instruments, dem Herr Lavoisier den Nahmen des Hitzemessers beigelegt, findet man in der eben erwähnten Abhandlung der Herren Lavoisier und de la Place, im 3ten Bande der physikalisch-chemischen Schriften nach der Uebersetzung des Hrn. Weigel, auf

dieſes Verſuch's ſchmelzende Menge Eis, zeigt die Menge der Wärmematerie an, die das Eis aus denen im Gefäße erhitzten Körpern an ſich gezogen, und mit ſich verbunden hat, um aus einem feſten in einen flüßigen Zuſtand überzugehen.

Aus dem was über das Verbrennen der Kohlen, und die Bildung der fixen Luft geſagt worden, läßt ſich folgern; daß bei dem durch den Zutritt der Luft bewürkten Verbrennen der Kohlen, eine Zuſammenſetzung des Säure- und Kohlenſtoffes erfolge; vereinigt ſich aber der Säureſtoff mit dem Kohlenſtoff, ſo wird ein Theil des mit erſterem verbundenen Wärmeſtoffs frei, und es wird durch dieſe Vereinigung Luftſäure gebildet, die am Gewichte ſo viel beträgt, als der Kohlenſtoff und die Lebensluft zuſammengenommen. Die übrig bleibende Aſche beſtehet aus denjenigen Theilchen, die zur Verbrennung ganz untüchtig ſind; nimmt man das Mittel aus mehreren Verſuchen, die angeſtellt worden, um das Verhältniß der Beſtandtheile, aus denen

der 316. Seite und in *Lavoiſier* Traité elementaire de Chimie. Paris 1789. page 387. A. d. U.

die Kohlensäure zusammengesetzt ist, zu bestimmen, so findet man, daß ein Centner derselben 28 Pfund Kohlenstoff und 72 Pfund Säurestoff enthalte, oder daß durch das Verbrennen einer Unze Kohle, 2960 Cubiczoll Luft, die 3 Unzen, 4 Drachmen, 41 Gran betragen, entwickelt werden, zugleich auch bei dieser Verbrennung eine Menge Wärmestoff frei werde, die hinreichend ist, um 6 Pfund 2 Unzen Eis zu schmelzen.

Ganz genau läßt sich aber das Verhältniß des Kohlen- und Säurestoffs nicht bestimmen, weil, wenn wie im siebenten Versuch von aller brennbaren Luft befreite Kohle angewendet wird, diese nach beendigtem Verbrennen einen Theil der luftförmigen Flüßigkeit absorbirt. Nimmt man gemeine Kohle dazu, so verbrennt nicht nur allein der Kohlenstoff, sondern auch die brennbare Luft; es muß daher unter den bei diesen Versuchen erhaltenen Resultaten einiger Unterschied statt finden.

Von der Veränderung, die die Luft durch das Athemholen erleidet.

Neunter Verſuch *).

Man fülle eine gläſerne Glocke mit Lebensluft, ſperre dieſelbe mit Queckſilber, und bringe ein Meerſchwein in ſie hinein. Zu Anfange hohlt das Thier freier Athem als in der atmoſphäriſchen Luft, nach einiger Zeit aber wird das Athemholen beſchwerlicher, und es ſtirbt endlich unter Beängſtigungen und Verzuckungen.

Wird das Thier heraus genommen, und eine alcaliniſche Auflöſung in die Glocke hineingelaſſen, ſo reſorbirt dieſe eine beträchtliche Menge der elaſtiſchen Flüßigkeit.

Weil dieſe Auflöſung mit einer zugegoßnen Säure brauſt, ſo ſiehet man, daß durch die Reſpiration des Thieres ein Theil der Lebensluft zerſtöhret, und ein Theil ihrer Baſis zur Bildung der Kohlenſäure verwendet worden ſei.

Der übrig gebliebene Antheil der reinen Luft dient noch ferner dazu, das Leben eines andern

*) *Lavoiſier* & de la *Place* Mèm. ſur la Chaleur in Mèm. de l'Acad. R. des Sc. 1780. p. 400. ſqq. *Crawford* Experiments &c. &c.

Thieres eine Zeitlang zu unterhalten, erleidet aber endlich auch die nemliche Veränderungen wie die vorhergehende Menge. Auf die Art kann nach und nach die ganze Menge der reinen Luft in Kohlensäure umgeändert werden. Hiezu werden keine andern Handgriffe erfodert, als daß man die Kohlensäure von einer alcalischen Auflösung absorbiren laße, und die zurückbleibende Lebensluft in ein kleines Gefäß umfülle.

Die nämlichen Erscheinungen finden bei Thieren, die man in atmosphärische Luft eingeschloßen, statt, nur mit dem Unterschiede, daß sie fünf bis sechsmahl schneller als in der Lebensluft sterben, vorausgesetzt, daß in beiden Fällen ein gleich großes Volumen von Luft angewendet wird.

Auch hier bildet sich auf Kosten der Lebensluft Kohlensäure; denn das flüßige Alcali braust nachdem es einen Theil dieser Luft absorbirt hat, mit Säuren auf, und es entwickelt sich Luftsäure. Die übrige Luft, enthält auser einem geringen Antheil Lebensluft, eine beträchtliche Menge Stickluft, (gaz azotique) die der zweite Bestandtheil der atmosphärischen Luft ist, und beinahe $\frac{3}{4}$theil derselben ausmacht. Wird durch

eine Schwefelleber-Auflösung der übriggebliebene Antheil reiner Luft absorbirt, so läßt sich jene ganz rein darstellen.

Das Thier theilt den benachbarten Körpern einen bemerkbaren Grad der Wärme mit, nimmt man es eher unter der Glocke hervor, als es anfängt matt zu werden, so hat es den Grad der Wärme, der seinem Blut und Säften im natürlichen Zustande zukommt.

In diesem Versuche wird also Wärmestoff frei; dieses rührt von der Zerstöhrung der Lebensluft her, indem nemlich die Basis derselben, zur Bildung der Kohlensäure verwendet wird, so muß jener ausgeschieden werden. Der folgende Versuch wird dieses noch deutlicher machen.

Zehnter Versuch.

Die Menge der Kohlensäure, die das Meerschwein, oder ein andres ihm ähnliches Thier in einer gewissen Zeit erzeugt, suche man durch Versuche unter den Umständen, wenn ein beständiger Zufluß von erneuerter atmosphärischer Luft statt findet, zu bestimmen. Man setze dieses Thier in den von den Herren Lavoisier

und de la Place angegebnen Eisapparat, und erhalte es eine beträchtliche Zeit in selbigem; zu wiederholten mahlen leite man, vermittelst Blasebälgen, neue Luft in den Apparat, und damit die Füße des Thieres nicht zu sehr erkalten, setze man dasselbe auf eine Lage von Wolle oder Baumwolle.

Nimmt man das Thier heraus, so findet man, daß es von seiner natürlichen Wärme nichts verlohren, da hingegen der Apparat die Temperatur o durch das denselben umgebende Eis erhalten hat. Zugleich bemerkt man, daß ein Theil des Eises durch den Aufenthalt des Thieres im Apparat geschmolzen worden, hieraus ersiehet man, daß dasselbe ohne selbst etwas von seiner natürlichen Wärme zu verliehren, Wärmestoff an das Eis absetze.

Der von dem Thier mitgetheilte Wärmestoff steht mit dem Gewicht des geschmolzenen Eises im Verhältniß.

Das Quantum der Kohlensäure, die sich während der Zeit, da das Thier im Apparat eingeschlossen war, erzeugt, ist bekannt. Mißt man nun die aus dem Apparat ausfließende Wassermenge, so findet man, daß durch die

vermittelst der Respiration bewirkte Verwandelung der Lebensluft in Kohlensäure, eben so viel Eis geschmolzen worden, als wenn eine gleiche Menge dieser Säure durch das Verbrennen der Kohle in diesem Apparat, wäre entwickelt worden. Das will so viel sagen, wenn durch das Athemhohlen des Thieres in Zeit von 10 Stunden 322 Cubiczoll Kohlensäure erzeugt werden, so wird man finden, daß das geschmolzene Eis 10 Unzen und 5 Drachmen betrage; hätte man in diesem Apparat 62,72 Gran Kohle verbrannt, so würde man genau, auch 322 Cubiczoll Kohlensäure erhalten haben.

Es müssen hier aber einige Berichtigungen angebracht werden, indem ein kleiner Theil des durch das schmelzende Eis erhaltenen Wassers, durch das Erkalten der Extremitäten des Thieres erzeugt werden, überdem auch durch die Ausdünstung des Thieres wässerichte Theile der Flüßigkeit beigesellt werden, wozu noch einige andere Irrthümer kommen, die bei einem so feinen Versuche kaum vermieden werden können.

Man siehet also, daß gleiche Mengen der Wärmematerie frei werden, wenn gleiche Mengen der Kohlensäure erzeugt werden; dieses

werde nun durch die Respiration eines Thieres, oder durch das Verbrennen der Kohle in atmosphärischer Luft bewürkt.

Es lassen sich also aus den vorhergehenden Versuchen folgende Schlüsse ziehen:

1) Daß die Lebensluft, die von den warmblütigen Thieren eingeathmet worden, in ihren Lungen in Luftsäure verwandelt werde, und daß die ganze vorhandne Menge der Lebensluft, wenn das Athemhohlen ununterbrochen fortgesetzt wird, nachdem der Wärmestoff ausgeschieden, zur Bildung der Luftsäure verwendet werde, und daß diese Luftart, sowohl rein, als auch mit einem zu kleinen Antheil Lebensluft vermischt, dem thierischen Leben tödlich sei.

2) Daß bei der Bildung der Kohlensäure, stets aus der Lebensluft eine Menge Wärmematerie in einem freien Zustande ausgesondert werde.

3) Daß die natürliche Wärme der thierischen Körper die nehmliche bleibe, wenn gleich die umgebende Luft, und beständige Ausdünstung ununterbrochen ihnen einen Theil der Wärme entziehen.

4) Das tödliche Gas, welches als Bestandtheil in der atmosphärischen Luft enthalten, erleidet in den Lungen auch nicht die geringste Veränderung.

Diesen Erscheinungen kann man Herrn Crawfords *) Entdeckung beigesellen, daß nehmlich die specifische Wärme des Bluts, so wie es aus den Lungen kommt, sich zu der specifischen Wärme desjenigen, das durch die Venen dem Herzen zugeführt wird, verhalte wie 11,5:10. Man siehet hieraus, daß bei einer auf beiden Seiten gleichen Temperatur, das Blut der Aterien eine grössere Menge freier Wärme enthalte, als das der Venen. Vielleicht ist folgende Auseinandersetzung im Stande, uns einen kleinen Begriff von den Wirkungen die die Respiration auf den thierischen Körper hat, beizubringen.

Die Respiration ist eine Art eines langsamen Verbrennens des Kohlenstoffs, der als Bestandtheil in die Zusammensetzung des Blutes eingehet **). Denn die Erscheinungen, die man beim Athemhohlen beobachtet, sind denen

*) Exp. and Obs. on animal heat. pag. 54. sqq.
**) *Lavoisier* et *de la Place*, *Crawford*. — —

ganz gleichförmig, und folgen sich in der nehmlichen Ordnung, wie die welche wir bei dem Verbrennen gewahr werden. In beiden Fällen findet eine Berührung der Luft und des Kohlenstoffs, Zerstöhrung der zum Einathmen tauglichen Luft, Freiwerden des Wärmestoffs, Verbindung des Säure- und Kohlenstoffs, so wie endlich Erzeugung der Kohlensäure statt. 7).

Zu den übrigen beim Athemhohlen vorkommenden Erscheinungen fügen wir hinzu, daß der frei gewordene ungebundene Wärmestoff um so reichlicher an das aus den Lungen kommende Blut trete, je größer die Oberfläche ist, die die

7) Unter Verbrennen verstehet Herr Lavoisier jede Operation, bei der eine Verbindung des Kohlen- und Säurestoffes statt findet, daher nimmt er zwei Arten desselben an, ein feuriges, und dunkles, (oder ohne Licht und Glanz) (combustion ardente et combustion obscure). Ersteres würde dasjenige seyn, das mit Glanz und Licht begleitet ist, da hingegen zur zweiten Art, diejenigen Verbindungen des Säure- und Kohlenstoffes gerechnet werden müssen, die ruhig von statten gehen; es würde also diesen Bestimmungen zu Folge, beim Athemhohlen ein wirkliches Verbrennen vorgehen, indem hier eine Vereinigung des Säure- und Kohlenstoffes statt findet, nur aber würde es zu der Art des Verbrennens, welche ohne Licht und Glanz erfolgt, gerechnet werden müssen. A. d. U.

Lungen der eingeathmeten Luft darbieten. Das auf diese Art erwärmte Blut, kehrt durch die Venen der Lunge zum Herzen zurück, und stürzt sich aus dem hintern Herzohr in die mit ihr Gemeinschaft habende Herzkammer, und aus dieser in die große Pulsader; auf diese Art wird die empfangene Wärme durch den ganzen Körper verbreitet, und das Blut durch die Venen in das vordere Herzohr und die vordere Herzkammer zurückgeführt. Es vergehet auf diese Art keine Zeitsecunde, in der nicht neue Fluten von Blut durch die Arterien der Lunge den Werkzeugen des Athemhohlens zugeführet werden.

Das Blut theilt der Luft also beständig Kohlenstoff mit, hingegen aber setzt die Luft beständig neue Vorräthe von freier Wärme an das Blut ab.

Da nun das Herz bei einem erwachsenen Menschen in einer Secunde 70 bis 80 Schläge thut, so vertheilt dieser rasche Hin- und Rückgang des Blutes, die Wärme auf eine gleichförmige einstimmige Art in kurzer Zeit durch alle innere Theile des Körpers.

Was übrigens die äußern Theile des Körpers betrift, vorzüglich diejenigen die vor andern der Berührung der Luft ausgesetzt sind, so findet man, daß wenn sie nicht gegen die Einwürkung der äußern Luft geschützt werden, sie in kurzer Zeit, die Temperatur des sie umgebenden Mediums annehmen. *) Damit aber, sowohl in denen dem Herzen am nächsten liegenden, als auch in den entferntesten Theilen eine gleichförmige Temperatur erhalten werde, bedient sich die für alles wachende Natur, vorzüglich zweier Mittel; durch das eine wird eine gleichförmige Verminderung der specifischen Wärme in der Blutmasse des ganzen Körpers hervorgebracht, durch das zweite wird vermittelst einer in reichlicherm Maaße erfolgenden Bindung der Wärmemarerie eine beträchtliche Abkühlung des Blutes verursacht. Damit der erste Zweck erreicht werde, sucht das durch alle Theile des Körpers circulirende Blut, sich unabläßig mit neuem Kohlenstoff zu vereinigen, dieses kann aber nicht anders als auf Kosten der specifischen Wärme geschehen. Ein Theil des mit dem Blute verbundnen Wärmestoffs

*) Crawford. Sect. IV. p. 30. fqq.

muß daher frei werden; da nun dieſes Freiwerden des Wärmeſtoffs im Verhältniß mit der Menge des erzeugten Kohlenſtoffes, und der Verringerung der ſpecifiſchen Wärme ſtehet; ſo wird allen Theilen des Körpers eine gleichförmige Temperatur mitgetheilt.

Damit aber das Blut nicht durch eine zu große Zunahme der Wärmmaterie entzündet, und alle Functionen des Körpers vernichtet werden, ſo wird ſowohl in den innern als äußern Theilen des Körpers, folglich auch durch die Lungen, eine beſtändige Ausdünſtung unterhalten; da nun dieſe nicht anders erfolgen kann, als wenn die Wärmematerie aus einem freien in einen gebundenen Zuſtand übergehet, ſo erreicht auch durch dieſe Operation die Natur ihren Zweck, und bringt ein gleichförmiges Abkühlungsmittel für den Körper hervor.

Die Reſpiration bewürkt alſo 1) daß dem Blut der Ueberſchuß des Kohlenſtoffs entzogen. 2) Die thieriſche Wärme erhalten. 3) Die Ausdünſtung der Lungen unterhalten werde.

Das Blut iſt auf die Art auf den verſchiedenen Stationen ſeines Kreislaufs beſtändigen Veränderungen unterworfen. Mit Kohlenſtoff

[redacted] kehrt es in die Lungen zurück, trift hier [redacted]ft an, setzt an diese den Kohlenstoff (der eine größere Verwandtschaft zum Säurestoff als zum Blut hat,) ab, nimmt davor die Basis der Lebensluft ein, durch diese Vereinigung verliehrt die Luft ihren Wärmestoff, der an das Blut trit, dessen Kapacität, Wärmestoff in sich zu nehmen in eben dem Verhältniße zunimmt, wie ihm der Kohlenstoff entzogen wird.

Das Blut wird nun durch die Gefäße der Lunge zum Herzen, und von diesem durch die Arterien in die Venen geführt; auf diesem ganzen Wege nimmt es Kohlenstoff aus allen Theilen des Körpers ein, und setzt einen verhältnißmäßigen Antheil seines Wärmestoffs ab, bis es endlich wiederum zu den Lungen zurücke kehrt.

Die Veränderungen die die atmosphärische Luft durch das Athmen der warmblütigen Thiere erleidet, sind mit denen die durch die Respiration der Menschen hervorgebracht werden, ganz übereinstimmend.

Noch viele andere Erscheinungen, die am menschlichen Körper sowohl in seinem gesunden, als kranken Zustande sich ereignen, lassen sich

aus den Wirkungen die die Respiration auf das Blut äußert, erklären.

Die natürliche Wärme des Menschen ist fast zu allen Zeiten des Jahres gleich. Die Temperatur des Körpers hängt ab

1) Von der Menge des Wärmestoffs, die durch die Respiration frei wird. Je lebhafter, schneller diese Function vor statten gehet, und je beladner mit Kohlenstoff das Blut zu den Lungen zurücke kehrt, um so größer wird die Wärme des Körpers.

2) Von der Ausdünstung der Lungen, und der Beschaffenheit des äußern Körpers; denn die Wärme nimmt zu oder ab, so wie diese wächst oder verringert wird.

3) Von der Temperatur der Luft, indem der Körper um so schneller abgekühlt wird, je kälter die Luft selbst ist.

Die Kälte, welche alle Theile des Körpers zusammenzieht, folglich stärkt, beschleunigt die Respiration, indem sie das Blut von den äußern Theilen mit größerer Schnelligkeit nach dem Herzen und den Lungen hintreibt; zu gleicher Zeit wird die Ausdünstung vermindert. Da nun durch die Kälte, indem sie die Respira-

ration beſchleunigt, eine größere Menge Feuermaterie aus der in die Lungen gebrachten Luft ausgeſchieden, und frei gemacht wird, zu gleicher Zeit auch durch die unterdrückte Ausdünſtung, derjenige Antheil des Wärmeſtoffs der zur Bildung derſelben erforderlich iſt, zurück bleibt, ſo wird dadurch einer zu großen Erkältung des Körpers durch die Berührung der Luft vorgebaut.

Im Gegentheil bewürkt die Wärme, die die Fibern des Körpers erſchlafft, daß das Blut mit geringerer Kraft zu den Lungen wiederkehret, wodurch zu gleicher Zeit auch die Ausdünſtung der Lungen, ſo wie der Haut vermehrt wird. Iſt alſo die Luft außerordentlich heiß, ſo daß ſie nicht viel zur Abkühlung der innern und äußern Theile des Körpers beitragen kann, ſo entzieht auch der Körper der Atmoſphäre durch die Reſpiration, eine ungleich kleinere Menge des Wärmeſtoffs; zu gleicher Zeit wird ein größerer Verluſt derſelben durch die Tranſpiration bewürkt. Da nun Wärme und Kälte der Atmoſphäre nach ganz entgegengeſetztem Sinne auf den menſchlichen Körper würken, und ſich wechſelſeitig das Gleichge-

nicht halten, so bedient sich die Natur der Wärme der Luft, fast immer gleich, durch eine sehr reichliche Transpiration, und schwache Respirationen, kann die Abkühlung des Körpers so sehr zunehmen, daß seine Wärme geringer wird, als die der umgebenden Luft, vorzüglich wenn letztere sehr warm ist, wie man aus dem Versuch des Herrn Villardi ersehen kann.*)

Die Bewegung der Muskeln, durch die die Rückkehr des Blutes zu dem Herzen beschleunigt wird, vermehrt die Respiration, daher nimmt auch das Blut einen größern Antheil vom Wärmestoff aus der atmosphärischen Luft in sich, daher wird auch der Körper durch Bewegung und körperliche Uebung erwärmt. Beim Fieber geht Mattigkeit des Körpers, und Schwinden der Kräfte von der Fieberkälte her; da auch die Zusammenziehung des Herzens unkräftiger ist, so wird das Blut mit einem geringern Druck durch die Arterien getrieben, das Athemholen ist kürzer, und der Puls schwächer, als im gesunden Zustande zu seyn pflegt. Die Blutmasse, welche in einem ob-

*) Journ. de Phyſ. T. XIII. Suppl. p. 122.

stimmten Zeit in die Lungen zurück zu kehren pflegt, desto mehr so beträchtlich, es gehet daher auch eine geringere Menge Kohlenstoff aus dem in den Lungen enthaltene Blute aus, und es wird auch eine geringere Menge Lebensluft verzehrt, und dem wenigen Kohlenstoffe erzeuget, daher auch eine weit unbeträchtlichere Menge des freien Wärmestoffs dem Blute zugeführt, so entstehet die Fieberkälte. Nimmt die Hitze zu, so werden die äussern Theile des Körpers von Röthe stark ergriffen, und durch das Zusammenziehen der äussern Gefäße wird das Blut nach dem Herzen zurückgetrieben, wodurch hat sich der Kohlenstoff, indem er durch das schnellere, stärkere erfolgende Athemhohlen dem Blute nicht entrissen worden, in selbigem angehäuft, er verbindet nun mehr seine reitzende Kraft mit den übrigen das Herz reitzenden Ursachen; und aus diesem Grunde wird das Blut stärker und lebhafter durch die Lungengefäße hindurchgeführet, die Respiration wird beschleunigt, mehr Kohlenstoff an die in den Lungen enthaltene Luft abgesetzt, ein größerer Antheil Lebensluft zerstöhret, und eine größere Menge

freien Wärmestoffs dem Blute zugeführt, so entstehet die Fieberhitze.

Der Zuwachs des freien Wärmestoffs den das Blut erhält, und die beschleunigte Bewegung desselben durch die Lungengefäße unterstützen sich wechselseitig, die Fieberhitze nimmt daher so lange als die Bewegung des Blutes durch die Lungen beschleunigt wird, ununterbrochen zu. Der Zuwachs der Fieberhitze gehet aber nicht ins unendliche, denn die vermehrte Transpiration sowohl der Lungen, als der Haut, entzieht dem Körper einen großen Theil der Wärmmaterie, der sich mit den umhüllenden Theilen verbindet, die vorher freie Wärme geht nunmehr in einem gebundenen Zustand über, und die Hitze des Fiebers verringert sich.

Auch trägt die äußere Luft zur Verminderung der Hitze des Körpers bei, denn da sie weniger erhizt als der menschliche Körper ist, so entziehet sie diesem einen Theil der empfangenen Wärme, der desto beträchtlicher ist, je größer der Ueberschuß der Hitze des Körpers, über die der umgebenden Atmosphäre war, auch diese Ursache würkt zur Verminderung der Fieberhitze mit.

Eine genaue Kenntniß der Wirkungen die die Respiration auf den menschlichen Körper hat, dient noch dazu eine Menge Erscheinungen, die sowohl in kranken, als gesunden Zuständen des Körpers vorkommen, zu erklären. Übrigens wird die Kohlensäure noch auf vielen andern Wegen erzeugt, wie z. B. durch die Gährung, durch die Reduktion der Metalle ꝛc. In der Folge werden noch mehrere Beispiele davon vorkommen; es ist hier hinreichend die Zusammensetzung dieser Säure gezeigt zu haben.

Die Wahlanziehung zwischen dem Kohlen- und Säurestoff ist so stark, daß ersterer allen Körpern die letztere enthalten denselben entzieht. Nur wenige Basen einiger mineralischen Säuren machen hievon eine Ausnahme, indem sie den ursprünglich mit ihnen verbundnen Säurestoff nun an die Kohlensäure abtreten. Es ist daher auch bis jetzt noch kein Körper bekannt, der die Kohlensäure durch eine einfache Verwandschaft zerlegen könnte. 8)

8) Die Zerlegung der Kohlensäure auf dem Wege der einfachen Verwandschaft läßt sich wohl schwerlich erwarten, weil zu dieser Zerlegung nothwendiger Weise ein Körper angewendet werden müste, der eben so brennbar wäre als die Kohle; in diesem

unterdeß sich die im Wasser aufgelöste Kohlensäure von den Pflanzen resorbirt, derselben ihrer innern Struktur zerlegt, und der Säurestoff, ihr anderer Bestandtheil, durch die Blätter der Pflanzen, in Gestalt der Lebensluft, sonst nehmlich die Pflanzen dem Sonnenlicht ausgesetzt werden, abgesondert, welches die Fische Jungen Hoff- und Seinvieh durch ihre

Fall würde aber blos ein brennbarer Körper mit dem andern vertauscht worden seyn. Diese sich aber auf eine nicht sehr kostspielige Art thun ließe, so würde diese Entdeckung für das menschliche Geschlecht von der äußersten Wichtigkeit seyn, indem es dadurch in den Stand gesetzt würde, alle verlassenen Schätze von Kohlenstoff, die die Kalkerden, Marmor u. s. w. enthalten, gesetzt würde. Hingegen aber läßt sich mit Grunde hoffen, daß man vermittelst der doppelten Wahlverwandschaften dieses Ziel erreichen werde, da uns die Natur die Auflösung dieses Problems bei dem Akt der Vegetation fast täglich zeiget. Denn diese große Operation der Natur kann ohne Wasser und Kohlensäure nicht vor sich gehen. Diese beiden Substanzen zerlegen sich hiebei wechselseitig, der Wasserstoff (hydrogene) des Wassers verläßt den Säurestoff um sich mit der Kohle zu verbinden, und in dieser Verbindung Oele, Harze, und die Pflanze selbst zu bilden. Zu gleicher Zeit entwickelt sich aber auch der Säurestoff des Wassers, und der Kohlensäure, vereinigt sich mit dem Lichtstoff, und entweicht in dieser Verbindung als Lebensluft. A. d. U.

Versuche hermetisch haben; doch hiervon unten ein mehreres.

Von der Verkalkung (oxydation) der Metalle und ihrer Wiederherstellung.

Alle Metalle, das Gold, Silber und die Platinaarten ausgenommen, verändern, wenn sie bei einem beträchtlichen Feuersgrade der Berührung der Luft ausgesetzt werden, ihren metallischen Glanz, und verwandeln sich in eine zerbrechliche, pulverichte Masse, die nunmehro mehr wiegt, als das zu dem Versuch angewendete Metall. Die Verfaßer der neuen chemischen Nomenclatur haben die so veränderten Metalle gesäuerte Metalle, (oxides metalliques) die übrigen Chemisten Metallkalke genannt.

Nach ersteren, wird jede chemische Operation durch die eine Verbindung des Säurestoffs mit dem Metall, es sei diese durch vereinte Einwürkung des Feuers und der Luft, oder durch andre besser unten anzugebende Kunstgriffe bewürkt worden, eine Verkalkung (eigentlich Säuerung, oxydation) desselben genannt.

In dem dritten, vierten, und fünften Versuch ist an dem Zinn und Quecksilber gezeigt worden, daß die Verkalkung durch die Verbindung dieser Metalle mit dem Säurestoff bewirkt werde, (dieß Vereinigung soll auch die Benennung oxides bezeichnen), und daß die Gewichtszunahme des Kalkes, der Menge des Säurestoffs, welcher sich mit dem Metall verbunden, zuzuschreiben sei.

Die Wiederherstellung der Metalle wäre demnach diejenige Operation, durch die der Metallkalk in seine Bestandtheile wiederum aufgelöst wird, der Säurestoff ihm entzogen, und so das Metall seinen metallischen Zustand zurück erhält.

Man bewürkt diese Wiederherstellung durch jede beliebige Materie, die wegen ihrer nähern Verwandschaft zum Säurestoff, diesen, dem Metall entreißt, und sich mit ihm verbindet.

Nicht alle Metalle entziehen der atmosphärischen Luft bei dem Verkalken eine gleich große Menge des Säurestoffs, obgleich jedes Metall einzeln genommen, sich mit einer bestimmten, zu seiner Sättigung erforderlichen Menge desselben, innigst verbindet.

[illegible] 107,75 weißen Kalk.

[illegible] 107,75 weißen Kalk.

[illegible] 107,50 aschgrauen Kalk.

[illegible] 114,00 weißen Kalk.

[illegible] 114,25 weißen Kalk.

[illegible] 117,45 weißen Kalk.

[illegible] 119,93 weißen Kalk.

— Eisen —— 132,00 schwarzen Kalk*)

Die Verkalkung des Eisens in Lebensluft, gewährt dem Zuschauer den vortreflichsten Anblick, und lehrt zugleich, daß alle Verkalkungen den Metalle, ganz den nehmlichen Ursachen zugeschrieben werden müssen, durch die überhaupt das Verbrennen bewürkt wird**).

Man schütte eine bestimmte Menge von Eisenfeile in ein porcellaines Gefäß, lege auf das Eisen eine dünne Scheibe Feuerschwamm, und

*) Mèm. sur les prècipitations des substances metalliques les unes par les autres. Par Mr. *Lavoisier*, M. de l'Ac. R. des Sc. A. 1782. p. 528. Wallerius physische Chemie, übersetzt von Weigel II. Theil, 3te und 4te Abtheilung.

**) Mèm. sur l'union du principe oxygène avec le fer. Par Mr. *Lavoisier*, Mem. de l'Ac. R. des Sc. A. 1782. p. 541.

ein sehr kleines Stückchen Kalkspath, Phosphorsalz und Eisenoxyd, das mit der möglichsten Sauerstoffluft gefüllt, und mit Quecksilber gesperrt worden, Man findet, man darf nur das so zugeschmolzene glühende Drahtchen in mit Sauerstoffluft gefüllten Quecksilberkalk in die Kugel des Apparats, den Phosphor an, so wird in kurzer Zeit das Eisen glühend werden, schnell schmelzen, mit Lebhaftigkeit zusammenfließen, die beim Erkalten eine feste Masse darstellen, die in Menge der Luft wird sich vermindern, und das Gewicht des vom Eisen verschluckten Sauerstoffs, aufgenommen mit der Gewichtszunahme des im Eisen erhaltenen, übereinstimmen. Es ist ein gelblichter Eisenkalk erzeugt worden, und ein Centner Eisen eignet sich durch ein solches Verbrennen 325 Pfund Sauerstoff an.

In Metallen enthält das Eisen noch etwas Kohle, die mit dem Metall selbst in Gestalt der Metallkohle (Plumbagine) verbunden ist, wie aus den neuesten Versuchen der Herren Monge, Bertholet, und Vandermonde sich ergiebt; es wird daher jedesmahl eine geringe Menge Kohlensäure, durch die Verbrennung

bekommt, dann Eisen und endlich Kohle erzeugt. Stellt man die Versuche so an, daß man, um die Ansichten zu vereinfachen, so wenig als möglich einen blauen Streifen Stahl an dessen unterm Ende ausgespitzten Ende man vermittelst eines kleinen Eisendrahts ein kleines Stückgen Feuerschwamm anbringt: Nachdem dieser angezündet worden, taucht man die Stahlfedern in ein mit Lebensluft angefülltes weißes Glas, die mit großer Lebhaftigkeit brennende Schwefelblume von Eisenvitriol und die Stahlfedern zum Glühen. Der brennende Strahl hebt die Zusammensetzung der Lebensluft auf, setzt seinen Wärmestoff in Freiheit, bindet sich an den Säurestoff an, und stellt in dieser Verbindung einen Metallkalk her. Dieser Versuch, den wir dem Herrn Ingen-Houß *) gewöhnt in der That ein ganz vortreffliches Schauspiel, es wird durch selben das glänzendste, blendenste Licht erregt, die Farben wechseln auf eine angenehme Art ab, das herabfallende Metall stellt gleichsam glühende Sternchen dar; diese Er-

*) *Ingen-houß*, Nouvelles Expériences et Observations sur divers objets de Physique. Paris 1785. p. 397. sqq.

scheidungen dauren so lange, bis die ganze Menge der in der Kalche vorhanden gewesenen Lebensluft verzehrt worden. Die Metalle werden nicht allein durch die Verbindung der atmosphärischen oder Lebensluft in Kalke verwandelt, sondern auch durch Zerlegung des Wassers, und der Säuren (die Salz- und Kohlensäure ausgenommen); indem sie diesen Körpern den in ihnen als Bestandtheil vorhandenen Säurestoff entziehen, und sich mit ihm verbinden. Ja die Menge des Säurestoffes die die Metalle unter diesen Umständen mit sich vereinigen, übertrift zuweilen die, welche sie aus der sie umgebenden atmosphärischen Luft in sich nehmen.

Was die Wiederherstellung der metallischen Kalke betrift, so setzt man ihnen gewöhnlicher Weise eine hinreichende Menge Kohle, oder ein andres leichtflüßiges Pulver, das man Fluß nennt, zu. Dieses Pulver ändert das Metall gar nicht, oder wenigstens sehr unbeträchtlich. Die Mischung wird nunmehro einem sehr heftigen Feuersgrade ausgesetzt. Im Augenblick der Reduction bemerkt man ein Aufwallen, das durch die Entwickelung der elastischen Flüßig-

keit erregt wird. Ist das Schmelzen beendigt, und alles erkaltet, so findet man unter den Schlacken, die durch den Fluß hervorgebracht worden, das reducirte Metall, welches wenigstens zwiefach so viel wiegt, als der zum Versuch angewendete metallische Kalk. Der Fluß der wegen seiner geringern specifischen Schwere oben aufschwimt, schützt das unten liegende Metall vor der Einwürkung der Luft, da er überdem zu gleicher Zeit flüßig wird, so wird hiedurch gleichsam ein Bad zu wege gebracht, in welchem die specifisch schwereren metallischen Theile zusammentreten, und auf dem Boden des Schmelztiegels sich sammlen können.

Um den Nutzen der Kohlen bei diesem Versuch bestimmen zu können, will ich ihre Wirkung auf den rothen Queckſilberkalk untersuchen, weil uns die Bestandtheile desselben, so wie ihr Verhältniß bekannt ist; es sind nehmlich 100 Gran Queckſilber mit 17 Gran Säurestoff verbunden; doch muß bei dieser Bestimmung auf einen kleinen Antheil Queckſilber Rücksicht genommen werden, der gemeiniglich in metallischer Form mit diesem Kalke verbunden ist.

Man nehme eine Unze kochen Queckſilberkalk der durch die bloſe Wärme und den Nitrit der Luft bereitet worden, und der gewöhnlich auch Präcipitatum per ſe pflegt genennt zu werden, dieſem miſche man eine hinreichende genau abgewogene Menge Kohlen bei, und ſchütte die Miſchung in die möglich kleinſte Retorte; an den Hals der Retorte füge man eine Röhre die dieſe Geſtalt ⌐ hat, an das untere Ende der Röhre leite man unter einen Apparat der dem im ſechsten Verſuch ähnlich iſt.

So wie die in der Retorte enthaltene Luft durch die Wärme ausgedehnt wird, dringt ſie in Geſtalt von Blaſen in die Glocke, und treibt das Waſſer mit dem dieſe angefüllt war, aus, und nimmt nunmehr den Raum deſſelben ein. Je heftiger aber die Retorte erhizt wird, um ſo kräftiger und ſtärker erfolgt auch die Entwickelung der luftförmigen Flüßigkeit. Dieſe Flüßigkeit wird, damit ſie ſich nicht mit der aus der Retorte entwickelten atmoſphäriſchen

19) Mém. ſur la formation de l'Acide nommé air fixe etc. par Mr. *Lavoiſier*, Mem. de l'Ac. R. des Sc. A. 1781. p. 463.

Luft vermischt in einem Gefäße mit Waſſer angefülltem Gefäße aufgefangen.

Unterdes erhält das Queckſilber ſeinen natürlichen metalliſchen Glanz wieder, und wird reducirt, oder revivificirt, in dem untergeſetzten Gefäße aufgefangen; einige wenige Kügelchen ausgenommen, die im Halſe der Retorte hängen geblieben. Nach völlig beendigter Reduction der ganzen mercurialiſchen Maſſe erhält man einerſeits 7 Drachmen 34,3 Gran Queckſilber, auf der andern Seite 75,5 Cubikzoll Kohlenſäure, welche 52,5 Gran wiegen. Die Kohlen die dem Queckſilberkalk beigemiſcht worden, hatten 14,75 Grain an Gewicht verlohren.

Bei dem im ſechsten Verſuch beſchriebenen Verfahren, erhielt man durch die Reduction einer Unze des für ſich präcipitirten Queckſilberkalkes: *)

*) Bei dieſer Schätzung nimmt man an, daß ein Cubikzoll Lebensluft 0,472 Gran wiege. Obgleich wenn dieſe Luft völlig rein iſt derſelbe auf 0,50 Gran geſchätzt werden kann, ſo muß man doch, da unter dieſen Umſtänden der Lebensluft etwas tödtliches Gas beigemiſcht iſt, dieſes Gewicht bis auf das angegebene herabſetzen.

	Unzen.	Drachmen.	Gran.
Queckſilber	—	[illegible]	3,5
Lebensluft, 79,6 Cubiczoll, dieſe betragen an Gewicht	—	[illegible]	[illegible]
Summa	1 Unze.		

Beim letzten Verſuch hatte man angewendet:

	Unzen.	Drachmen.	Gran.
Queckſilberkalk	1	[illegible]	
Kohle	=	=	14,55
Summa	1	=	14,55

Zu Producten erhielt man:

	Unzen.	Drachmen.	Gran.
Queckſilber	=	7	34,3
Kohlenſäure 75,5 Cubiczoll, die an Gewicht betragen	=	=	52,45
Summa	1 Unze	=	14,75 Gr.

Die Kohlenſäure iſt alſo durch die dem Metallkalke beigemiſchte Kohle der ſich den Säureſtoff zugeſellt, gebildet, und das Metall durch die Entziehung des Säureſtoffes wieder hergeſtellt

stallisirbaren... Auch die Art äußert der Säurestoff eine stärkere Wahlanziehung gegen den Kohlenstoff, als gegen den Wärmestoff, und das Queckſilber, weil hier durch die trennende Kräfte, diejenigen Kräfte überwunden werden, durch welche die Zusammensetzung bewürkt wird, und die Herr Kirwan *) die ruhenden nennt, wodurch denn der Queckſilberkalk, vermittelst des Kohlenstoffes, in Queckſilber und Kohlensäure geſchieden wird.

Das Verhältniß der Beſtandtheile der kohlensauren Luft (ſonſt fixen Luft) würde also dieſem Verſuch zu Folge ſeyn wie 14,75 : 37,7 oder wie 28 : 71,5.

Was die Kalke der übrigen Metalle und Halbmetalle betrift, die ihren Säureſtoff nicht durch die bloße Einwürkung des Feuers fahren laßen, ſondern zu deren Wiederherſtellung nothwendig ein Zuſatz von Kohle erfordert wird, ſo findet man, daß ſich bei allen kohlenſaure Luft ſtatt der Lebensluft entwickelt, und zugleich die

*) Kirwan über die Natur des Phlogiſtons überſetzt von Creſl. Berlin, 1783. 1 B. II. Abhandlung. Seite 89.

Kohle von ihrem Gewicht verbrennen, heraus ergiebt sich.

1) Daß alle Metallkalke durch die Vereinigung des Säurestoffs mit dem Metall erzeugt werden.

2) Daß der Kohlenstoff vermittelst der stärkeren Wahlanziehung den Metallen Säurestoff entziehe, wodurch sie denn den ursprünglichen Glanz, ihre Dehnbarkeit, und ihre übrigen eigenthümlichen Eigenschaften wieder erhalten, zugleich aber diejenigen Eigenschaften verliehren, die sie durch die Vereinigung mit dem Säurestoff erhalten haben, wie z. B. den Zuwachs des Gewichts, die Zerreiblichkeit u. s. w.

3) Daß der mit Säurestoff verbundene und gesättigte Kohlenstoff, die Kohlensäure (fixe) Luft darstelle.

Die durch bloße Verbrennung der Luft bewürkte Verkalkung und Wiederherstellung der Metalle, erfolgen ganz nach den Gesetzen der einfachen Wahlanziehung; denn das einem gehörigen Feuersgrade ausgesetzte Metall zerlegt die Lebensluft, indem es sich mit dem Säurestoff verbindet, und den Wärmestoff frei macht.

Vermittelst eines Körpers, der wie die Kohle eine stärkere einfache Wahlanziehung zum Säurestoff hat, als dieses Princip zum Metall mit dem es verbunden war, werden hingegen metallische Kalke aufgelöst, das heißt, wieder hergestellt.

Endlich sind mehrere Metallkalke, die nicht durch die bloße Einwürkung des Feuers wiederhergestellt werden können, zuweilen mit einem Antheil des Säurestoffs verbunden, der so lokker mit ihnen vereinigt ist, daß ein etwas lebhafter Feuersgrad sich mit ihm zu verbinden, und ihn als einen luftförmigen Körper darzustellen vermögend ist.

So entwickelt sich aus den rothen Kalken des Bleies, Eisens, vorzüglich aber aus dem schwarzem Kalk des Braunsteins, wenn sie einem heftigen Feuersgrad ausgesetzt werden, Lebensluft. Doch bleibt noch ein beträchtlicher Theil des Säurestoffs mit ihnen verbunden, welchen auch der heftigste Feuersgrad nicht vermögend ist ihnen zu entreißen.

Zusatz des Uebersetzers. A.

Folgende kurze Uebersicht der Theorie der Verkalkung die aus den Anmerkungen zu der französischen Uebersetzung des Kirwanschen Versuchs übers Phlogiston hergenommen, wird wie ich hoffe, den Freunden der neuen französischen Theorie nicht unangenehm seyn. Sie suchen ihre Behauptung, daß die Kalcination der Metalle ein würkliches Verbrennen, oder eine Vereinigung des Metalls mit dem Säurestoff sey, durch folgende Thatsachen zu erweisen: 1) Weil unter allen elastischen Flüßigkeiten die reine Luft allein das Vermögen besitzt, Metalle zu kalciniren. 2) Weil die atmosphärische Luft nur in so fern zur Kalcination der Metalle geschickt ist, als mit ihr ein gewisser Antheil reiner Luft verbunden ist. 3) So wie die Metalle brennen, absorbiren, figiren, und verdichten sie diese reine Luft; dieses beweist, daß sie diejenige Materie der sie ihren elastischen Zustand zu verdanken hatte, verlassen habe. 4) Der feste Theil der Lebensluft, oder der Säurestoff ist es also einzig und allein der sich mit dem Metalle verbindet. 5) Aus diesem Grunde ist

dieſe Operation, wenn ſie ſehr raſch vor ſich gehet, ſtets mit Wärme und Licht begleitet. 6) Da der Wärme- und Lichtſtoff ſo äuſſerſt feine Körper ſind, daß wir durch unſere Werkzeuge ihr Gewicht nie nicht ſchätzen können, ſo ändert der Verluſt derſelben das Gewicht bei unſren Verſuchen keinesweges. 7) Die Metalle nehmen ſo viel an Gewichte zu, als die Menge der Lebensluft wiegt, die ſie während des Verbrennens fixiren. 8) Alle Halbmetalle gewähren ſo wie die unvollkommnen genau die nehmlichen Erſcheinungen, wenn ſie in der freien Luft erhitzt werden, und man kann mit Grunde vermuthen, daß die Kalcination bei allen genau die nehmliche ſey, indem ſowohl die Analogie, als die Erſcheinungen die ſich bei derſelben ergeben, beweiſen, daß bei allen ein und das nehmliche Phänomen ſtatt finde. 9) Daß bei allen den unterſchiednen Verfahrungsarten, durch die man Metalle kalciniren kann, ohne ſie mit der Luft in Berührung zu bringen, ſie die nehmlichen Modifikationen erleiden, indem ſie an Gewicht zu nehmen, den metalliſchen Zuſtand verliehren, welches auch, bei der zu

gleicher Zeit erfolgenden Einwürkung der Wärme und Luft, der Fall ist.

In Ansehung der verschiedenen metallischen Kalke ist zu merken: 1) Daß sie in Ansehung der verschiedenen Mengen des Säurestoffs, der zu ihrer Sättigung erfordert werden, verschieden sind. 2) Daß einige derselben den Säurestoff durch die bloße Einwürkung der Wärme und des Lichts verliehren, ja daß bei einigen das Licht allein (wenigstens wenn es von einem geringen Grad der Wärme unterstützt wird) diese Absonderung zu bewürken im Stande sey. 3) Daß die gröste Zahl derselben sich durch diese Agentia, den Säurestoff keinesweges rauben laße. 4) Daß aus diesem Unterschied der Metallkalke sich keinesweges eine nachtheilige Folge für die neue Theorie ableiten laße, weil man sonst eben so gut einwerfen könnte, daß da man zwar aus denen vermittelst der Vitriolsäure gebildeten metallischen Mittelsalzen, keinesweges aber aus den Schwefellebern durch die bloße Einwürkung des Feuers die Säure austreiben könne, daß sie zwar in ersteren, keinesweges aber in letztern vorhanden seyn müsse. Die Gründe zu diesen Folgerungen sind auf beiden

Seiten vollkommen gleich. 5) Daß der Säurestoff von den verschiednen metallischen Körpern nicht allein in verschiednem Maaße eingenommen werde, sondern daß er auch in verschiednem Grade mit dem Wärme- und Lichtstoff vereinigt, diese Verbindung eingehe. 6) Daß ein jeder Metallkalk verschiedne Grade der Verkalkung eingehen, und mit mehr oder weniger Säurestoff verbunden seyn könne, von der möglichst geringen Menge desselben an, bis zu der völligen Sättigung; so daß die Verkalkung des Metalls gleichsam bei verschiednen Epochen stehen bleibt; so verwandelt sich z. B. das Blei erstlich in einen grauen Kalk, dann in einen gelben, endlich in einen rothen. Das Eisen in einen schwarzen, und braunen. 7) Daß die Epochen der Verkalkung bei denen das Metall stehen bleibt, von den Umständen abhängen, die die Verbindung desselben mit dem Säurestoff mehr oder weniger befördern. Die Hauptumstände die hiezu erfordert werden, sind eine gewisse bestimmte Temperatur, die weder stärker noch schwächer seyn muß. So absorbirt und fixirt ein Metall bei einer gewöhnlichen Temperatur nur eine geringe Menge des Säure-

ſtoffs aus der atmoſphäriſchen Luft, und verkalkt ſich nur bis zu einem gewiſſen Grade, unterdeſſen er eine weit gröſſere Menge deſſelben in ſich zu nehmen, und ſich gänzlich zu verkalken im Stande iſt, wenn man es beträchtlich erhitzt. Beiſpiele hievon geben den Zink, das Eiſen und andere. 8) Daß die ſiebzehn verſchiedne bekannte metalliſche Körper (der Arſenik, der Tungſtein, das Waſſerblei, der Kobalt, der Wismuth, der Nickel, der Braunſtein, der Zink, das Queckſilber, das Zinn, das Blei, das Eiſen, das Kupfer, das Silber, das Gold, die Platina) verſchiedne Grade der chemiſchen Wahlanziehung zum Säureſtoff haben. Ein Theil dieſer Verwandſchaften iſt auch ſchon bekannt, und von Herrn Lavoiſier angegeben worden; dieſem zu Folge würde man dieſe Körper, wenn man mit dem, der die ſtärkſte Verwandſchaft zu dieſem Stoff hat, anfinge, und ſo herabſtiege, ſie folgendermaßen ordnen müſſen, Braunſtein, Zink, Eiſen, Kupfer, Queckſilber, Silber, Gold. 9) Daß endlich die Metallkalke nur vermittelſt der Wahlanziehungen denen der Säureſtoff folgt, zerlegt, und wiederhergeſtellt werden; ſo ſondert ihn von ei-

nigen die Wärme abzuleiten wird er durch ein anderes Metall entzogen, der gröſten Anzahl Metalle raubt ihn der Waſſerſtoff, oder die brennbare Luft, und allein vielleicht der Kohlenſtoff.

Dieſe wenige einfache Sätze würden alſo zur Erklärung, aller bei der Verkalkung der Metalle vorkommenden Erſcheinungen hinreichend ſeyn; folglich der Brennſtoff (Phlogiſton) der bisher bei dieſer Lehre eine ſo wichtige Rolle geſpielt, gänzlich ausfallen. Lange Zeit hielt mich von der Annahme der neuen franzöſiſchen Theorie, die Bemerkung eines der vortreflichſten deutſchen Chemiker, des Herrn Weſtrumb zurück, der ſeinen Verſuchen zu Folge, glaubte gefunden zu haben, daß die Metallkalke Waſſer als einen weſentlichen Beſtandtheil enthielten 1) Nach ihm, würde bei der Verkalkung auf trock-

1) Auch Herr Cavendiſh behauptet, daß ſich Waſſer mit den unvollkommnen Metallen bei der Kalcination verbinde, wogegen das Phlogiſton abgeſetzt werde. Nach ihm, geht bei der Reduktion der Metalle eine Zerlegung dieſes Waſſers vor, der Brennſtoff des Waſſers vereinigt ſich mit dem Metall, da hingegen der andre Beſtandtheil deſſelben, die reine Luft frei wird, und entweicht.

nem Wege die reine Luft mit dem Metall vereinigt, und durch Vereinigung derſelben, wie dem im Metall enthaltenen Brennſtoffe, Waſſer erzeugt, dieſes mit dem Metall verkörpert, und auf die Art das Metall in Kalk verwandelt. 2) Auf dem naſſen Wege hingegen, würde durch die Säuren ein Theil des Phlogiſtons abgeſchieden, hingegen dem Metallkalk Waſſer zugeführt. (Siehe Weſtrumbs kleine phyſikaliſche Abhandlung, 2ten Bandes, 1ſtes Heft, Seite 146.) Wären dieſe Behauptungen richtig, ſo würden ſie unwiederlegliche Beweiſe für das Daſein des Phlogiſtons abgeben. Ich glaube aber Herrn Weſtrumbs Behauptung folgende Gründe entgegenſtellen zu können. Der

2) Hieraus ſieht man, daß das Waſſer im Metallkalk nicht als Educt, ſondern als Product zu betrachtrachten ſei. So lange ich das Waſſer noch für ein Element hielt, ſchien mir erſtere Meinung würklich die richtigere, ich glaubte nehmlich, daß Waſſer, eben ſo gut wie Luft, in einem feſten, gebundnen Zuſtande, in den Körpern vorhanden ſein könne, und erſt durch den Beitritt einer gröſſern Menge Wärmematerie, die ſich chemiſch mit ihm verbunden, in einen permanenten flüßigen unelaſtiſchen Körper, ſo wie durch eine innigere Vereinigung mit dem Wärmeſtoff, die feſte Luft in einen permanent elaſtiſchen Körper verwandelt werden kann.

Herr Verfasser stimme ein, daß bei der Verkalkung (wenigstens der unedlen Metalle) ein Theil des Brennstoffs ganz verlohren gehe, nur fand aber Herr Lavoisier, daß wenn er 100 Gran Eisen unter einer Glocke, in einer hinlänglichen Menge Lebensluft verbrannte; daß er 135 bis 136 Gran halbverkalktes Eisen bekam. Diese Gewichtszunahme stimmte genau mit dem Gewichte, der hiebei während dem Verbrennen verlohren gegangenen Luft, überein. Nach der Operation fand man die rückständige Luft im geringsten nicht in ihrer Reinigkeit verändert. Könnte aber dieses wohl der Fall seyn, wenn sie durch den entweichenden Brennstoff verunreinigt worden wäre? Ueberdem da bei der Verkalkung jedesmahl ein Theil des Brennstoffs verlohren gehen soll, da ein weit beträchtlicher Antheil zur Bildung des Wasser verwendet werden müsste, so müsste der metallische Körper, dessen Reduktion nicht ohne Zusatz einer phlogistischen Substanz unternommen hätte, (welches nach Herrn Lavoisier's und Bayens Versuchen bei dem verkalkten Queckssilber füglich angehet) einen ganz andern metallischen Zustand als vor der Verkalkung

angenommen haben, indem ihnen die zwar verschiedne Mengen des Phlogistons die mit ihm in seinem vorigen Zustande verbunden waren, zwar entzogen, aber auch keine Luft ersetzt worden sind. Endlich ist noch zu merken, daß bei diesen Versuchen wirklich nicht alle Vorsicht angewendet worden ist. Wenn der Chemist von der Richtigkeit seiner Resultate überzeugt seyn, so müssen seine Versuche nothwendigen Weise mit der Feder in der Hand angestellt werden, die herauskommenden Produkte müssen nebst dem Rückstande genau am Gewicht denen dazu angewendeten Körpern gleich seyn, findet diese Uebereinstimmung nicht statt, so läst sich immer ein bei dem Versuch eingeschlichner Fehler ermarten. Freilich stehen dem deutschen Chemisten bei Anstellung seiner Versuche beträchtliche Hindernisse im Wege, nur zu oft sieht er sich durch Unvollkommenheit seiner Werkzeuge eingeschränkt, da er nicht die Kosten die der reiche Ausländer aufwendet, auf seine Versuche verwenden kann, nur zu oft muß er mehr seine Sterblichkeit zu erhalten suchen, als daß er um der Unsterblichkeit willen arbeiten könnte. Dieser Mangel der Werkzeuge ist vielleicht auch

ay, Jeh, Fehlern, die bei Herrn Westrumbs Versuchen statt finden, schuld. Nimmt man den 15ten Versuch, Band 34, der angeführten Schrift, so findet man, daß der angewendete Braunstein 4 Unzen wog, nach geendigter Arbeit hat der Braunstein-Quentchen 35 Gran an Gewicht verlohren, er wog also noch:

3 U. 5 Qu. 25 Gr.

Das erhaltene Wasser — 1 — —

Die erhaltene Luft — 2 — 24

Die ganze Summe beträgt also 4 Unzen. 49 Gr. Hier stimmt also der Ueberschuß mit der erhaltenen Wassermenge beinahe überein. Im 3ten Versuch (S. 130 d. a. S.) wurden 2 Unzen Braunstein angewendet, sie verlohren an Gewicht 1 Q. 30 Gr. folglich wog der rückständige Braunstein 1 U. 6 Q. 30 Gr.

Das erhaltene Wasser wog 1 Q.

Luft = = 50 —

2 Unzen 20 Gr.

Bei diesem Versuch fällt der Unterschied zwar nicht beträchtlich aus, man sieht aber doch daß der Ueberschuß beträchtlich genug ist, um sie

noch einmahl vorzunehmen, und sie durch gröſſere Schärfe zu berichtigen.

Von der Richtigkeit dieser Meinung, kann man sich sehr leicht überzeugen. Im 51ten Versuche oben genannten Werkes betrug die erhaltene reine Luft 288 Cubikzoll Rheinl. Duodecimalmaaß, diese gehen 240 par. Cubikzoll, der pariser Cubikzoll reine Luft wiegt 0,50694 Gran, also die ganze Menge 121,6656 Gran. Die fixe Luft betrug 29 Cubikzoll Rheinl. in pariser Cz. verwandelt, und dann das Ganze als Gewicht ausgedrückt, giebt wenn man den Cz. fixer Luft = 0,68985 Gran setzt 12,41730 Gran. u. s. w.

Vom Waſſer.

Zwölfter Versuch. *)

Man fülle und sperre eine gläserne Glocke mit Queckſilber. Hierauf bringe man in selbige eine geringe Menge destillirten Wassers, das man durch Kochen luftleer gemacht hat, so wie auch etwas weniges ganz reine Eisenfeile, so

*) Mémoire dans le quel on a pour objet de prouver que l'eau n'eſt point une ſubſtance ſimple etc. par Mr. *Lavoiſier*, Mém. de l'Ac. R. des Sc. A. 1781. p. 478.

[illegible] finden, daß sich nach und nach ein schwärzliches sehr leichtes Pulver von dem gesäuerten Eisen absondert. Mit der Länge der Zeit nimmt die Menge desselben zu, und nach Verlauf von einigen Monaten verwandelt sich die ganze Eisenfeile in einen schwarzen Eisenkalk. Zugleich befindet sich eine luftförmige Flüssigkeit, die in beträchtlicher Menge den obern Raum der Glocke einnimmt.

Das verkalkte Eisen hat eine Gewichtszunahme erhalten, die dem vierten Theil seines vorigen Gewichts gleich ist, und auf jeden Gran Eisen kommen 1,619 Cubiczoll der entwickelten elastischen Flüssigkeit.

Die specifische Schwere dieser Luftart, verhält sich zu der der gemeinen Luft wie 1 : 12,63.

Ein Cubiczoll der erhaltenen Luftart wiegt 0,037449 Gran.

Bringt man ein Thier in selbige, so stirbt es, ein brennender Körper verlischt. Bei der Verührung mit atmosphärischer Luft brennt diese Luftart, wenn sie mit einem Licht, einem andern brennenden Körper, oder vermittelst eines electrischen Funkens gehörig erhitzt worden. Ihre Eigenschaften stimmen genau mit

denen Arten, die die brennbare Luft hervorbringen, hingegen den Verfaſſern der antiphlogiſtiſchen Nomenclatur den Namen des brennbaren Weſens (gas hydrogène) beigelegt hat; weil das Waſſer, und blos Waſſer, durch Verſuche der Herren Lavoiſier und Meuſnier zufolge, ein und das nämliche Prinzip oder Baſis haben.

In dieſem zwiſchen Verſuche äußern beide Körper ihre chemiſche Anziehung wechſelsweiſe auf einander. das Eiſen nehmlich, nimt das Waſſer, das Queckſilber hingegen wird bei dieſem Verſuche ganz und gar nicht verändert.

Was das Eiſen betrift, da ſieht man, daß es an Gewicht zunimmt, und ſich verkalket; es verbindet ſich alſo mit dem Säuerſtoff, und woher ſollte wohl unter dieſen Umſtänden dieſes Prinzip hergekommen ſeyn, wenn nicht das Waſſer daſſelbe hergäbe? Ueberdem entwickelt ſich eine beträchtliche Menge brennbarer Luft; dieſe Luftart kann aber gleichfals nicht aus dem Eiſen entwickelt werden, weil das Eiſen, wenn es mit der freien Luft in Berührung iſt, ſich in einen ſchwarzen Kalk verwandelt, der dem, welcher bei dieſem Verſuche erzeugt wird, völ-

lig

lig ähnlich ist, und doch wird in jenem Falle keine Entwickelung der brennbaren Luft bemerkt, man wird also die Ursache der Entstehung dieser Luftart gleichfalls im Wasser suchen müssen. Das Wasser ist also kein Element, sondern aus zwei verschiedenen Bestandtheilen zusammengesetzt: 1) Aus der Basis der Lebensluft, das heißt dem Säurestoff. 2) Aus der Basis der brennbaren Luft, das heißt dem Wasserstoff. Indem nehmlich das Eisen sich mit der Basis des Wassers des Säurestoffs bemächtigt, so wird die brennbare Luft frei, und entweicht. Die erfolgte Verkalkung des Eisens im Wasser zeigt daher eine stärkere Anziehung des Eisens zum Säurestoff an, als die ist, welche den Säure und Wasserstoff zusammen hält.

Die große Menge des Wärmestoffs, welche im Wasser enthalten ist, verbindet, sobald der Säurestoff sich mit dem Eisen zu einem festen Körper vereinigt, sich mit dem Wasserstoff, und stellt diesen als eine luftförmige Flüßigkeit dar.

Die durch das Eisen bewürkte Zerlegung des Wassers, welche bei einer mittleren Temperatur erfolgt, geht ausnehmend langsam von statten, und es kann auch auf diese Art nur

eine ſehr geringe Menge Waſſers zerſetzt werden. Wendet man aber einen höhern Grad der Wärme an, und macht man das Eiſen z. B. hochroth glühend, ſo verwandelt es ſich, wenn es mit dem Waſſer in Berührung kommt, leicht in einen ſchwarzen Eiſenkalk, zu gleicher Zeit entwickelt ſich eine große Menge brennbarer Luft. Dieſe Verſuche bewogen die berühmten Naturforſcher Lavoiſier und Meuſnier, einen Apparat auszuſinnen, in dem das Eiſen, welches beträchtlich erhizt worden, in beſtändiger Berührung mit Waſſerdämpfen wäre. Zu gleicher Zeit ſuchte man mit der größten Genauigkeit die Gewichtszunahme des Eiſens, ſo wie die Veränderungen welche es erlitten, zu beſtimmen, ſo wie auch die Menge der entwickelten brennbaren Luft, und das Gewicht des zerſtöhrten und zerlegten Waſſers, wie ſich aus dem folgenden dreizehnten Verſuch eines Mehreren ergeben wird.

Dreizehnter Verſuch.*)

Man fülle eine kupferne cilinderförmige Röhre, die ungefehr ſechs Fuß lang, und einen Zoll

*) Mém. dans lequel on a pour objet de prouver que l'Eau n'eſt pas une ſubſtance ſimple &c. par

im Durchmesser hat, deren Seitenwände aber einen halben Zoll dick sind, mit einer bestimmten Menge feinen Eisenvitriols. Den mittleren Theil der Röhre setzt man in einen Windofen, dessen Feuerraum ein Parallelepipedum ist, so daß er den größten Theil der Röhre aufnehmen kann. Man neigt die Röhre etwas, so daß das, in die Höhlung derselben gebrachte Wasser vermögen dieser schiefen Lage herabfließen könne. Man passe einen eisernen verzinnten Trichter, dessen Röhre mit einem Stöpsel versehen ist, in das höher liegende Ende der kupfernen Röhre ein, und schütze diese Vorrichtung durch einen hinlänglichen Kitt vor der Gemeinschaft der Luft. Das am niedrigsten liegende Ende der Röhre versehe man mit einer andern schlangenförmig gewundnen Röhre, die man in das Kühlfaß hineinleitet und verkütte sie gehörig, damit die Wasserdämpfe nicht heraus dringen können. Das

Mr. *Lavoiſier*, Mém. de l'Ac. R. des Sc. A. 1781. p. 488.

Mém. ou l'on prouve par la de compoſition de l'Eau que ce fluide n'eſt point une ſubſtance ſimple etc. par Mrs. *Meuſnier* et *Lavoiſier* Mém. de l'Acad. R. des Sc. A. 1781. p. 269. ſqq.

untere Ende der schlangenförmigen Röhre führe man durch einen Korkpropfen hindurch in den innern Raum einer tubulirten Flasche, damit sich in dieser das aus den verdichteten Wasserdämpfen entstandene Wasser sammlen könne. In den tubulirten Theil des Gefäßes füge man aufs genaueste eine gläserne Röhre ein, die in die Höhe gebogen ist. Dieses Ende führe man in den innern Raum einer gläsernen Glocke, welche mit Wasser gefüllt auf die Platte des Luftapparats gestellt worden, so daß von ihr die ganze Menge der entwickelten Luft ohne Verlust aufgenommen werden kann.

Selbst das glühende Kupfer äußert keine chemische Einwürkung auf das Wasser, denn obgleich letzteres durch die Kraft der Hitze in Dämpfe verwandelt wird, so nehmen diese doch wenn sie sich beim Erkalten verdichten, wiederum die Eigenschaften einer tropfbaren Flüssigkeit an. Das Kupfer nimmt also keinesweges die Gestalt eines Kalkes an, auch wird durch dasselbe das Wasser nicht zerleget, und eben so wenig brennbare Luft entwickelt.

Wird nun die kupferne Röhre mit dem Eisendrath zum Glühen gebracht, und hierauf

das Wasser, welches man vorhero aufs genaueste gewogen, tropfenweise, nachdem der Stöpsel geöffnet worden, in die Röhre hineingelaßen, so wird dieses sobald es den glühenden Eisenbruch berührt, augenblicklich in seine Bestandtheile aufgelöst. Der Säurestoff als der eine Bestandtheil des Wassers, verbindet sich mit dem Eisen, und verwandelt dieses in einen Kalk, zu gleicher Zeit nimmt der Wasserstoff mit dem sich eine hinreichende Menge der Wärmematerie vereinigt, eine luftförmige Gestalt an. Die specifische Schwere dieser Luftart fällt im Verhältnis gegen die atmosphärische Luft, nach Verschiedenheit der Reinigkeit des Eisens, zwischen die Gränzen 0,08 und 0,1.

Beim Anfange des Versuches entwickelt sich die brennbare Luft sehr lebhaft, bei längerer Dauer desselben, gehet aber die Entbindung der Luft langsamer von statten, doch so, daß mehrere Stunden hindurch die Blasen dieser Flüßigkeit gleichförmig auf einandern folgen; gegen das Ende des Versuchs gehet die brennbare Luft nur ganz sparsam über, und ganz zuletzt erhält man unverändertes, unzerlegtes Wasser, das in der Vorlage sich sammlet.

Bei Beendigung dieses Versuches sieht man

1) Daß der Eisendrath in eine zerbrechliche, schwärzliche, pulverichte Masse, die vom Magnet gezogen wird, verwandelt worden, die diese Eigenschaften kommen auch dem schwarzen Eisenkalk, der in kaltem Wasser bereitet worden, völlig zu.

2) Daß ein Centner Eisen (Apothekergewicht) eine Gewichtszunahmen von 25 Pfund durch diese Behandlung erhalte.

3) Daß wenn man die Menge der bei diesem Versuch entwickelten brennbaren Luft untersucht, auf jedes pariser Pfund Eisen 9300 Cubiczoll dieser Luft zu rechnen seyn, welches auf Fuße gebracht 5,383 Cubicfuß giebt, die 4 Drachmen und 69 Gran wiegen.

Doch ist zu merken, daß das Eisen nur mit Mühe so genau mit dem Säurestoff gesättigt werden könne. Ueberdem geht fast immer ein Theil des Wassers verlohren, der in Gestalt der Dämpfe zugleich mit der brennbaren Luft entweicht, ein anderer Theil desselben hängt sich an die Seitenwände des Apparats an, man kann daher die Menge des zerlegten Wassers nicht völlig genau bestimmen. Bei allen Versuchen

findet aber doch ein größerer Aufwand des Waſſers Statt, als auf dieſe beiden Urſachen gerechnet werden kann, und ein Theil deßelben verſchwindet in der That gänzlich, und wird zerſtöhret, indem er ſich theils in brennbare Luft, theils in Säurestoff zerlegt. Letzterer verbindet ſich mit dem Eiſen, verkalkt es, und bringt die Gewichtszunahme deßelben hervor *).

*) Statt der kupfernen Röhre kann man ſich auch eines Flintenlaufs bedienen.

Allein hiebei muß 1) das Gewicht deßelben ſo wie des hineingeſchlittenen Eiſendrathes auf das genaueſte beobachtet werden. 2) Muß derjenige Theil der Röhre die im freien Feuer glühen ſoll, durch einen Ueberzug gegen die Gewalt deßelben geſchützt werden. 3) Kann ſtatt des Trichters der das Waſſer enthält, eine Retorte genommen werden. In dieſer Retorte wird nun bei einem langſamen Feuer das Waſſer in Dämpfe verwandelt, und dieſe werden nach dem höher liegenden Ende des Flintenlaufs hingeleitet. Bei dieſer Vorrichtung erhält man faſt die nehmlichen Reſultate wie beim vorigen. Doch muß man bekennen, daß der Verſuch mehr er mit dieſem Apparat angeſtellt wird, noch vielen Schwierigkeiten unterworfen ſey, von denen der Verſuch, bei dem man ſich des kupfernen Rohres bediente, frei iſt. Doch iſt zu merken, daß, wenn man blos eine große Menge der brennbaren Luft aus dem zerſtöhrten Waſſer zu erhalten wünſcht, dieſer Apparat, weil er weniger koſtbar iſt, dem vorigen vorzuziehen ſey.

Da also eine genaue Analyse des Wassers mit vielen Schwierigkeiten verbunden ist, so muß man sich gewisser Kunstgriffe bedienen, um das Wasser aus seinen Bestandtheilen wiederum zusammen zu setzen, damit man sowohl die Zusammensetzung deßelben, als auch das Verhältniß der Bestandtheile um so genauer bestimmen könne.

Ehe ich aber zeige, wie man das Wasser aus seinen Bestandtheilen zusammen setzen könne, bleibt mir noch zuvor zu untersuchen übrig, ob nicht auch andre Körper das Wasser zerlegen, und es gewissermaßen in seine Bestandtheile auflösen können.

Da der Kohlenstoff eine stärkere Wahlanziehung zum Säurestoff hat, als das Eisen, so kann er auch füglicher zur Zerlegung des Wassers angewendet werden. Herr Fontana hat gezeigt, daß sich jedesmahl, wenn glühende Kohlen in Wasser abgelöscht werden, brennbare Luft entwickele, und folgender Versuch setzt diese Behauptung außer allem Zweifel.

Dreyzehnter Versuch. *)

Man erhitze die Kohlen in einem offenen Geschirre bis sich nicht das geringste Theilchen brennbarer Luft aus ihr entwickelt. Hierauf wiege man dieselben auf das genaueste, schütte sie in die im vorigen Versuche beschriebene kupferne Röhre, und stelle den ganzen Versuch genau wie den vorigen an. Das Wasser, welches tropfenweise die glühenden Kohlen erreicht, entwickelt eben so eine luftförmige Flüßigkeit. Nach beendigtem Proces findet man, daß ein Theil des Wassers verschwunden ist, in der Röhre aber wenige Gran Asche übrig geblieben sind, so daß also die Kohle gänzlich verzehrt worden.

Die erhaltene luftförmige Flüßigkeit, welche mit gläsernen Gefäßen aufgefangen worden, ist keine reine brennbare Luft; sondern beinahe der sechste Theil des Volumens der ganzen Masse, bestehet aus Kohlensäure, und ein Cubiczoll von dieser brennbaren Luft, wiegt, nachdem alle kohlensaure Luft resorbirt worden 0,128

*) Mém. sur la formation de l'acide nomme air fixe. Par Mr. *Lavoisier*, Mém. de l'Ac. R. des Sc. A. 1781. p. 478.

Gran, diese beträchtliche specifische Schwere derselben, rührt von dem von ihr aufgelösten Kohlenstoff her. Die ganze Menge der aufgefangnen Luft wiegt viermahl mehr, als die dazu verbrauchte Kohle.

Der Kohlenstoff wird also bei diesem Versuch gänzlich zerstöhrt, und Kohlensäure ohne den Beitritt der atmosphärischen Luft gebildet, es ist daher einleuchtend, daß der zu ihrer Bildung nothwendig erforderliche Säurestoff dem Wasser müsse entrissen worden seyn. Was die brennbare Luft betrift, so kann auch diese die Kohlen nicht hergegeben haben, weil sie vorher in verschloßnen Gefäßen gebrannt, folglich alles Wasserstoffes, oder doch wenigstens des gröstenTheils deßelben beraubt worden. Endlich überzeugt uns die Erfahrung, daß die enthaltene luftförmige Flüßigkeiten ungleich mehr als die zum Versuch angewendeten Kohlen wiegen.

Dieser Versuch überzeugt uns also, daß eine Zerlegung des Wassers vorgegangen. Der Kohlenstoff verbindet sich mit dem Säurestoff des Wassers, weil er, wegen seiner stärkern Wahlanziehung zu diesem, das Band, welches

ihn sich dem Wasserstoff zusammen hält, zu trennen vermögend ist. Der frei gewordene Wasserstoff schlägt sich als Wärmematerie, die ihm reichlich die glühende metallene Röhre darbietet, nimmt eine luftförmige Gestalt an, und wird in Verbindung mit der kohlensauren Luft in den dazu angebrachten Gefäßen aufgefangen.

Auch diesen Versuch läßt sich noch weit weniger als aus obigem das richtige Verhältniß der Bestandtheile des Wassers herausbringen, weil außer denen, die den Versuchen gemeinschaftlich zukommenden Schwierigkeiten, derselbe dadurch noch unbestimmter wird, daß sich nicht genau die Menge des Kohlenstoffes die in der brennbaren Luft aufgelöst worden, so wie der Theil der Kohlensäure, den das Wasser des chemischen Luftapparats resorbirt hat, angeben läßt.

Endlich muß man noch bemerken, daß außer dem Kohlenstoff und dem Eisen, auch noch der Zink, und Braunstein, vermöge ihrer Wahlanziehung, das Wasser in seine Bestandtheile aufzulösen im Stande sind. Der Zink welcher in der Verwandschaftstafel die mittlere Stelle zwischen dem Kohlenstoff und Eisen (in Rücksicht

der Verwandschaft zum Säureſtoff) eintritt, kann dem Waſſer den Säureſtoff entziehen, und ſich mit demſelben verbinden. Wird daher der Zink mit dem Waſſer in Berührung oder Verbindung gebracht, ſo wird er hiedurch verkalkt, und es entwickelt ſich brennbare Luft. Da aber die Zerlegung des Waſſers, ſowohl durch Zink, als Braunſtein, denen ganz ähnliche Reſultate giebt, die bei der Zerlegung des Waſſers durch Eiſen erhalten werden, ſo würde es unnöthig ſeyn, hiebei ſich länger aufzuhalten, beſonders da bei einer andren Gelegenheit noch etwas über dieſen Gegenſtand wird geſagt werden müſſen.

Funfzehnter Verſuch. *)

Man ſetze einer beſtimmten Menge Waſſer den fünften Theil ihres Gewichts an Vitriolſäure zu. In dieſe Flüßigkeit werfe man reine Eiſenfeile, ſo wird ſich eine beträchtliche Menge brennbarer Luft entwickeln, dieſe fange man in gläſernen mit Waſſer gefüllten Gefäßen auf. Unterdeſſen löſt ſich das Eiſen gänzlich in der

*) Conſiderations generales ſur la diſſolution des Metaux dans les acides; par Mr. *Lavoiſier*. Mém. de l'Ac. R. des Sc. A. 1782. p. 506.

Vitriolsäure auf, einen kleinen Antheil kohlichtes Eisen ausgenommen, (Metallkohle carbure de fer) der in der Säure unauflöslich, und dem Eisen fast immer beigemischt ist.

Die Menge der erhaltenen brennbaren Luft beträgt auf jede Unze des aufgelösten Eisens 640 Cubiczoll, und den Beobachtungen des Herrn Cavendish zufolge 641 Zoll *). Präcipitirt man das Eisen durch reines caustisches Alcali aus der Auflösung, so bemerkt man:

1) Daß das Eisen in Gestalt eines schwarzen Eisenkalks erscheine.

2) Daß zur Sättigung der Säure genau noch die nehmliche Menge des Alcali erforderlich sey, die zur Sättigung derselben im freien Zustande angewendet werden muß. **)

Hieraus erfährt man, daß das Eisen durch die Auflösung in Vitriolsäure im schwarzen Eisenkalk verwandelt werde, daß zu dieser Verkalkung aber der Säurestoff keinesweges der

*) Three opapers containing Experiments on factious air by H. *Cavendish* in Phil. Transact. Vol. LVI. p. 141. sqq.

**) Mèm. sur l'union du principe oxygène avec le fer. Par Mr. *Lavoisier*. Mém. de l'Ac. R. des Sc. A. 1782. p. 546.

Säure angezogen worden, weil nach der Auflösung des Eisens dieselbe noch eine starke Kraft behält. Das Wasser allein zieht also dem Eisen den Säurestoff her, und läßt den Wasserstoff zurück, der sich mit der Wärmematerie wird bindet, und eine luftförmige Gestalt annimmt. Diese Behauptung wird durch die Auflösung des Eisens in völlig concentrirter Vitriolsäure bestätigt, in diesem Fall entwickelt sich keine brennbare Luft, wohl aber bildet sich Schwefel, und vitriolsaure Luft, die durch die Zuführung der Vitriolsäure erzeugt wird, da hingegen wenn die Säure mit Wasser verdünnt worden, sich von diesen Körpern keine Spur zeigt.

Wählt man Zink statt des Eisens, oder Salzsäure statt der Vitriolsäure, so ergeben sich ähnliche Erscheinungen. Der Braunstein im metallischen Zustande entwickelt gleichfalls brennbare Luft, wenn er in Vitriol- oder Salzsäure aufgelöst wird *), er äußert also eine stärkere Wahlanziehung zum Säurestoff, als der Wasserstoff zu diesem hat.

*) *Bergmann* de mineris ferri albis. In Opuscul. Vol. II, p. 211.

Eine bestimmte Menge Eisen oder Zink, giebt stets das nehmliche Volumen brennbare Luft, man mag zu ihrer Entwendung Salz- oder Vitriolsäure angewendet haben. Die Menge des Säurestoffs die das Eisen bei seiner Auflösung in diesen beiden Säuren in sich nimmt, beträgt 27 Pfund auf den Centner.

Wir haben gesehen, daß das zerlegte Wasser zwei Bestandtheile darstelle, nehmlich den Säure- und Wasserstoff, die mit Wärmestoff verbunden, beide in einem luftförmigen Zustande erscheinen. Hieraus folgern wir, daß das Wasser in diese beide Principien zerlegt werde. Um nun dem Gesagten alle mögliche Vollständigkeit eines Beweises zu geben, will ich zeigen, daß das Wasser durch Kunst aus selben wiederum zusammen gesetzt werden könne, und daß das Gewicht des auf diese Art zusammen gesetzten Wassers, genau so viel betrage, als der beiden zur Zusammensetzung genommenen Bestandtheile.

*) *Bergmann* Analysis ferri. Opuscul. Volum. II. pag. 21.

Sechszehnter Versuch.

Man setze auf den Tubulus des chemischen Luftapparats zwei cilinderförmige Gefäße von beträchtlicher Weite, eines derselben [illegible] mit brennbarer, das andre mit reiner [illegible] Am untern Ende müssen diese Gefäße offen seyn, da hingegen an dem obern, eine metallene Röhre, die mit ähnlichen Stöpseln versehen ist, befindlich ist. Die obern Enden sind in den Hauls eines gläsernen Ballons hineingekittet, der beide mit einander gemischten Flüssigkeiten aufzunehmen im Stande ist. In diesem Ballon ist noch ein silberner electrischer Cylinder angebracht, der dem völlig ähnlich ist, mittelst welchem man den electrischen Funken aus einer geladenen Flasche, in den Eudiometer des Herrn Volta schlagen läßt.

Vermöge einer dritten metallenen Röhre die gleichfalls mit einem Hahn von der nehmlichen Materie versehen, befestige man den Ballon an eine Luftpumpe und mache ihn luftleer.

*) Mem. für le resultat de l'inflammation du gaz inflammable et de l'air dephlogistiqué dans des vaisseaux clos. Par Mr. *Monge*, Mém. de l'Ac. R. des Sc. année 1783. p. 78.

Man muß darauf sehen, daß man sowohl die reine, als brennbare Luft, die man zu diesem Versuch anwendet, sich in der größten Reinigkeit verschaffe, erstere muß man durch die ohne Zusatz angestellte Reduction des rothen Quecksilberkalkes per mercurium der Salpeterſäure bereitet werden, oder aus dem schwarzen Braunsteinkalk der einer heftigen Hitze ausgesetzt worden, letztere aber aus höchst reinem Eisen, welches man im Vitriolsäure auflöst, zu erhalten suchen.

Ein jedes dieser Gefäße füllt man mit einer dieser elastischen Flüßigkeiten. An den Oeffnungen der Gefäße bringe man eine Scale an, die durch ihre Abtheilungen aufs genaueste die Menge der in jedem enthaltne Luftart angiebt.

Nachdem diese Vorrichtungen angeordnet, und der Ballon so viel wie möglich von Luft leer gemacht worden, so öfne man den Hahn des einen Gefäßes, und fülle $\frac{1}{12}$ des Raums des Ballons mit Lebensluft an, gleicherweise laße man so viel brennbare Luft in selben, als der Druck der Atmosphäre verstattet. Nachdem alle Hähne wohl verschloßen worden, laße man vermittelst des Excitators einen Funken

in den Ballon schlagen, so wird ein Verbrennen von der brennbaren Luft vorgehen, und mit einem lebhaften Flamme, und mit einem starken Knall unter verbreitender Hitze begleitet seyn müssen. Durch diese Explosion wird die innhaltlos enthaltene elastische Flüßigkeit vermindert werden. Man kann hierzu ganz gemeine Stahle ½ des innern Raums des Ballons mit Lebensluft, und lasse so viel brennbare Luft zu, als hineingehen will, so wird vermittelst des Elektrischen Funkens ein neues Verbrennen der brennbaren Luft hervorgebracht werden können.

Dieses Verfahren kann man wieder holen. Beim weitern Verfolgen des Versuchs, und vorzüglich wenn die Entzündungen schnell auf einander folgen, wird man finden, daß der Ballon sich unvermerkt erhitzet, so muß das Zerspringen desselben zu besorgen ist. Und dieses zu hindern, muß man ihn, um den Grad der Hitze zu mindern, mit Tüchern die man mit kaltem Wasser angefeuchtet, bewickeln.

Die luftförmige Flüßigkeiten die zum Erfolge des Versuches nichts beitragen, und doch der reinen, und brennbaren Luft beigemischt sind, füllen nach und nach endlich den ganzen

Ballon die verschiedentlichen nöthigen Verände-
rungen der Elektrizität aus dem Apparat weggeschafft, hinzu zur weitern Untersuchung in einen chemisch-pneumatischen Apparat, der an die Luftpumpe angebracht worden, aufbewahrt worden.

Nehmen nun alle vor diesen Versuchen vorkommende Erscheinungen zusammen, so findet man:

1) Daß durch jede Explosion, eine plötzliche, verdichtende Kraft erregt werde, die wie schon gesagt worden, in der Entfernung von einigen Fuß wahrgenommen werden kann.

2) Gleich der Ballon erhitzet, sieht man, daß er seine Durchsichtigkeit verliehret, es entstehet ein dicker Nebel, der in dem Augenblick in welchem die zweite Explosion vor sich gehet, verschwindet, weil nehmlich die flüßigen Theilchen, aus welchen der Nebel bestehet, augenblicklich, durch die bey der Entzündung frey werdende Wärmematerie, in seine durchsichtige Dünste verwandelt werden.

3) Nach und nach hängt sich an die innern Seitenwände des Ballons eine durchsichtige, wasserhelle Flüßigkeit, die in dem Verhältniß

zunimmt, wie die Explosionen sich mehren, und die an den abschüßigen Seitenwänden des Ballons abfließt, und sich auf dem Boden desselben sammlet.

4) So oft die zwei Flüßigkeiten von denen der Erfolg des Versuchs abhängt, nicht durch den Beitrit fremdartiger Flüßigkeiten in dem Ballon verunreinigt werden, (welches jedesmahl beim Anfange einer jeden Reihe von Explosionen der Fall ist) so bringen die Funken nur ein dumpfes Geräusch hervor. Haben aber die Explosionen eine Zeitlang fortgedauret, und hat sich der Ballon mit einer grösern Menge dieser fremdartigen Flüßigkeiten angefüllt, so wird dieses Geräusch ziemlich lebhaft: der Grund dieser Erscheinung ist einer plötzlichen heftigen Compreßion die die elastische im Ballon eingeschloßene Flüßigkeit, vermittelst der durch die Explosion hervorgebrachten Erhitzung erleidet, zuzuschreiben.

Nachdem dies alles beendigt, und der Ballon von den Röhren abgesondert worden, so findet sich, vorzüglich wenn nur eine Reihe von Explosionen vorgegangen, daß sein Gewicht genau so viel betrage, als das Gewicht des

luftleeren Ballons, mit dem Gewicht der beiden hineingelaßenen Flüßigkeiten zusammen genommen. Es ist also aus dem Ballon nichts als die Wärme- und Lichtmaterie entwichen, die aber keine durch unsre Werkzeuge bemerkbare Schwere haben.

Die im Ballon rückständige Flüßigkeit ist ein Gemisch, 1) aus Kohlensäure, die theils mit der Lebensluft vermischt war, theils aber auch aus einigen Kohlenstäubchen erzeugt wurde, die die brennbare Luft während ihrer Entwickelung anstößt, welches vorzüglich der Fall ist, wenn die Eisenfeile etwas Metallkohle (Carbure de fer) enthält. 2) Aus Rückständen von brennbarer, und Lebensluft, die sich noch nicht mit einander vereinigt haben. 3) Aus Stickluft, welche ihren Ursprung vorzüglich der reinen Luft zu verdanken hat, die fast immer, wenn sie vermittelst der Salpetersäure erhalten wird, einen Theil derselben in sich nimmt, wie auch, wenn von dieser Säure geredet werden wird, bemerkt werden soll.

Das eigentliche Product des Verbrennens ist eine Flüßigkeit, die sich auf dem Boden des Gefäßes sammlet, und die so viel wiegt als die

beiden in den Ballon hineingebrachten Flüssigkeiten zusammen genommen, wenigstens dem Gewichte des luftförmigen Rückstandes, und nimmt die durchsichtige wasserhelle Flüssigkeit Spuren einer beigemischten Säure, die um desto deutlicher ausfallen, je größer die Menge der brennbaren Luft ist, die den beiden Luftarten, der reinen und brennbaren, beigemischt war. Diese Säure ist zuweilen in so großer Menge vorhanden, daß sie mit Alcali gesättigt ein Mittelsalz darstellt, das in Crisallen anschießt, auf glühende Kohlen geworfen detonirt, und seiner Figur, so wie den Eigenschaften nach, dem gewöhnlichen Salpeter ganz ähnlich ist, und hieraus ergiebt sich klar und deutlich, daß die erzeugte Säure Salpetersäure seyn müße. Der Grund hievon wird im folgenden angegeben werden.

Nimmt man eine unbeträchtliche Menge Kohlensäure, so wie diesen geringen Antheil Salpetersäure aus, der aber in dem Fall, wenn die Luftarten ganz rein waren, nicht anzutreffen ist, so zeigt sich die ganze Flüßigkeit in allen ihren Eigenschaften als reines destillirtes Wasser.

gut. Die Erscheinungen bey diesem Versuch beweisen, daß sich die reine und brennbare Luft, wenn sie durch den electrischen Funken genugsam erhitzt worden, mit einander vereinigen, und reines Wasser hervorbringen, da dieses aber einer weit geringern Menge der Wärmematerie bedarf, als die luftförmigen Principien aus denen es erzeugt wurde, so muß in dem Augenblick der Vereinigung eine beträchtliche Menge der Wärme- und Lichtmaterie frei werden.

Das Verhältniß des Volumens in dem beide Luftarten zur Bildung des Wassers angewendet werden müssen, ist ein Theil Lebensluft gegen 1,95 Theile brennbarer Luft.

Ein Pfund Wasser bestehet

an Säurestoff aus	=	0,85 Pfund.
— Wasserstoff —	=	0,15 —
		1 Pfund.

Diese Angabe stützt sich auf die Voraussetzung, daß die specifische Schwere der Lebensluft 1,08, und die der brennbaren 0,1 sey, so wie ich sie oft mittelst eines glühenden Eisens aus dem Wasser erhalten habe.

Drücke man diese Zahlen in gewöhnlichem Gewicht aus, so beträgt

	Unzen	Drachmen	Gran
der Säurestoff	13	4	
Wasserstoff			54
	1 Pfund		

Will man die Verhältnisse in Cubiczollen ausdrücken, die man von beiden Flüssigkeiten zur Bildung eines Pfundes Wasser braucht, so müßte es so ausfallen

Lebensluft	14967 Cubiczoll.
brennbare Luft	30551 Cubiczoll.
Summa	46218 Cubiczoll.

Diesen schönen Versuch hat man dem Herrn Monge zu verdanken, der ihn so wie alle bei demselben vorkommende Erscheinungen in der von ihm angeführten Abhandlung beschrieben.

Fast zu gleicher Zeit wurde dieser Versuch zu Paris von den Herren Lavoisier und Meusnier *) und zu London von dem Herrn

*) Memoire dans le quel on a pour objet de prouver que l'Eau n'eſt point une ſubſtance ſimple, un Element proprement dit, mais qu'elle eſt ſuſceptible de decompoſition et de recompoſition Mém. de l'Acad. R. des Sc. de Paris A. 1781. p. 468.

Cavendiſh *) mit verſchiedenen Apparaten angeſtellt, die Erfolge waren faſt ganz die nehmlichen, und keiner wußte von der Arbeit des andern.

Die Aufſchlüſſe die wir über die Natur des Waſſers erhalten, laſſen ſich zur Erklärung einiger chemiſchen Erſcheinungen anwenden.

Die Mennige welche im Handel vorzukommen pflegt, iſt Bleikalk, der außer dem Säureſtoff, einen Theil Kohlenſtaub enthält, welchen das Blei während der Verkalkung aus der

Memoire ou l'on prouve par la decompoſition de l'Eau, que ce fluide n'eſt point une ſubſtance ſimple, et qu'il y a pluſieurs moyens d'obtenir en grand l'air inflammable qui y entre comme principe conſtituant par Mr. *Meuſnier* et *Lavoiſier* Mem. de l'Acad. Roy. des Sc. de Paris A. 1781. p. 269

Memoire lu a la ſéance publique du Collège Royal le 10. Novembre 1788, dans le quel on rend compte des Experiences faites publiquement dans ce meme Collège aux mois de Mai, Juin et Juillet de la meme année ſur la compoſition et la decompoſition de l'Eau. Par Mr. *le Fèvèr de Gineau* Journ. de Phyſ. T. XXXIII. Part. II. 1788. Dec. p. 457.

*) *Cavendiſh* Exp. ſur l'Air. Mem. lû a la Soc. Roy. le 15. Janv. 1784 a Londres 1785. 8. et in Phil. Trans. 1784.

daſelbe umgebenden Luft eingesogen; Die Luft wird nehmlich durch das Verbrennen der Kohlen und des Holzes bei dem des Schmelzens des Bleies vor sich gehet, mit diesen Dämpfen geschwängert. Man kann Mennige ihres Antheils Kohlensäure berauben, wenn man sie heftig in verschlossenen Gefäßen erhitzt, wodurch zugleich ein geringer Antheil der Lebensluft entbunden wird.

Siebenzehnter Versuch. *)

Man stürze eine Glocke die mit Queckſilber gefüllt worden, über den chemisch pneumatischen Apparat, und fülle drei Viertheil derſelben mit der reinſten brennbaren Luft an, und ſuche das Volumen der luftförmigen Flüßigkeit aufs genaueſte zu beſtimmen. In dieſen Raum bringe man Mennige, der man alle Luft, welche man durch die Wärme allein entbinden konnte, entzogen. Sie muß auf ein kleines irdenes Gefäß gelegt werden, welches ſich auf einem Fußgeſtelle ſo befindet, daß es bis in den

*) Mèm. dans le quel on a pour objet de prouver que l'eau n'eſt pas une ſubſtance ſimple. Par Mr. *Lavoiſier*. Mem. de l'Acad. R. des Sc. A. 1781. p. 468. ſqq.

obern Raum der Glocke hinaufsteigt. Diesen ganzen Apparat setzt man nunmehro den Sonnenstrahlen aus, und lasse auf die Mennige den Brennpunkt eines starken Brennglases fallen; so wird sich das Blei schnell reduciren, und die brennbare Luft zu gleicher Zeit sich beträchtlich vermindern, hingegen die Seitenwände des Gefäßes, so wie die Oberfläche des Quecksilbers, mit Feuchtigkeit bedeckt werden.

Die nach der Reduction des Bleies noch rückständige brennbare Luft, hat die nehmliche Reinigkeit die sie zu Anfang des Versuches hatte. Die Menge der brennbaren Luft die bei diesem Versuch verschwindet, beträgt auf eine Unze reducirten Bleies, ungefähr 180 Cubikzoll. Bei der Reduction verliehrt der Kalk ungefehr $\frac{1}{15}$ seines Gewichts.

Man sieht hieraus, daß die Reduction des Bleies darum innerhalb der brennbaren Luft vor sich gehen könne, weil diese Flüßigkeit dem Bleikalk den Säurestoff entreißt, und Wasser bildet, das auch nach Beendigung des Versuches gefunden wird.

Außer dem schwarzen Eisenkalk, den Kalk des Zinks, Braunsteins, Arseniks und Spießglanzes, können alle metallische Kalke in der brennbaren Luft reducirt werden, und Wasser bilden.

Die Kalke des Arseniks und Spießglanzes werden durch die Wärme verflüchtigt, sie entgehen folglich der Kraft des Brennglases. Was hingegen den schwarzen Eisenkalk, so wie den des Zinks und Braunsteins betrift, so können sie darum innerhalb der brennbaren Luft nicht reducirt werden, weil diesen Körpern eine ungleich stärkere Verwandschaft zum Säurestoff zukommt, als letzterer zum Wasserstoff hat. Wender man einen andern Eisenkalk an, zu dessen Bildung ein größerer Antheil des Säurestoffs als zum schwarzen Eisenkalk erfodert wird, z. B. rothen (Crocus Martis), so entzieht die brennbare Luft diesem nur einen Theil des Säurestoffs, und verwandelt ihn in einen schwarzen Kalk; ist dieses bewerkstelligt, so erfolgt nicht allein keine weitere Verminderung der brennbaren Luft, sondern die fernere Reduction des Eisenkalkes hört auch auf.

Achtzehnter Versuch.

Setzt man Pflanzen in einer mit Wasser gefüllten gläsernen Glocke den Sonnenstrahlen aus, so findet man, daß sich vorzüglich auch der untern Seite ihrer Blätter eine beträchtliche Menge Lebensluft entwickelt.

Stellt man den Versuch hingegen an einem dunklen Orte an, so entbinden die Blätter nicht die geringste Menge von Lebensluft, die Pflanzen werden welk, und bleich.

Wird das Wasser mit Luftsäure geschwängert, so entwickelt sich ein größerer Antheil Lebensluft, als wenn reines Wasser genommen worden; welches Herr Senebier durch vielfältige Versuche bestätigt hat. *)

Das Wasser wird also so wie die Kohlensäure durch die Pflanzen zerlegt, die die Basis oder Principien dieser Materien in ihre Mischung aufnehmen, indem der Säurestoff frei worden, vermöge des von der Sonne hergegebnen Wärme- und Lichtstoffes eine unfühlbare

*) Experiences sur les vegetaux. Par M. Ingen-Housz. Paris 1787.

**) Recherches sur l'influence de la lumiere solaire pour metamorphose l'air fixe en air pour par la Vegetation. Geneve 1783. pag. 277. sqq.

ge Geſtalt annimmt. Der Dunſtkreis wird aber der Säureſtoff nicht abgeſondert, und da er alſo mit den Pflanzen verbunden bleibt, ſo ſterben ſie durch Beimiſchung deſſelben bleich und welken. Dies iſt das wohlthätige Hülfsmittel, deſſen ſich die Natur bedienet, um den beſtändigen Verluſt, welchen die Atmoſphäre durch Entziehung der Lebensluft erleidet, zu erſetzen; indem das Athemhohlen unzähliger Thiere, das Verbrennen, ſo wie alle Arten der Gährung, eine beſtändige Aufziehung derſelben bewirken.

Durch dieſe bewunderswürdige Oeconomie der Natur wird gleichfals die Kohlenſäure welche in den Lungen der Thiere erzeugt wird, nachdem ſie in die Atmoſphäre ausgehaucht, und von den Waſſertheilen derſelben aufgelöſt worden, in Verbindung mit dem Waſſer mit den Pflanzen reſorbirt, aus welchen hilfreichen gleich mit dem Waſſer in ſeine Beſtandtheile zerlegt, folglich die reine Luft wiederum wird der Atmoſphäre zugeſchützt, der Kohlen- und Waſſerſtoff ſelbſt aber, vermöge des eigenen Mechanismi der Pflanzen, zu ihrer Nahrung, und Unterhalt verwendet. *)

*) Siehe Anm. 5.

Eine ſchöne Beſtätigung dieſer Lehre findet man, in Herrn Lavoiſiers Bemerkungen, über die Zerlegung des Waſſers durch animaliſche, und vegetabiliſche Subſtanzen *). Es iſt bekannt, ſagt Herr Lavoiſier, daß wenn man Kohlen die einige Zeit der freien Luft ausgeſetzt worden, in eine Retorte ſchüttet, und dieſe in ein heftiges Feuer bringt, man fixe Luft oder Kohlenſäure (acide carbonique) und brennbare Luft oder Waſſerſtoff (gaz hydrogène) erhalte. Haben ſich dieſe Luftarten entwickelt, ſo geht nichts mehr über, man mag das Feuer noch ſo lange unterhalten, und in jedem beliebigen Grade verſtärken.

Bei dieſer Operation hat die Kohle eine geringe Gewichtsabnahme erlitten, allein der Rückſtand hat noch alle die Eigenſchaften, welche der Kohle weſentlich zukommen. Wenn dieſe in verſchloſſenen Gefäßen calcinirte Kohle aufs Neue einige Zeit der Luft ausgeſetzt,

*) *Rozier* Obſervations ſur la Phyſique ſur l'Hiſt. naturelle et les arts T. XXXIV. Part. I. 1789. Juin pag. 460.

so entbindet sie den größten Theil der Kohle, welche durch die Kalcination verbrannt wird. Bei wiederhohlter Kalcination findet man, daß sie wiederum fixe und brennbare Luft enthindet. Herr Priestley ist es, der zuerst auf diese Resultate aufmerksam gemacht hat, die nachher von mehreren Naturforschern und Chemikern bestätigt worden sind.

Unterwirft man die nehmliche Kohle dieser Behandlung mehr mahl nacheinander, so findet man, daß sie, bei jeder neuen Kalcination einige Gran mehr von ihrem Gewichte verliehrt, als die Zunahme beträgt, die sie durch die Verbindung der Luft erhalten hat, so daß man endlich alle Kohle vernichten, und sie ganz in fixe und brennbare Luft auflösen kann.

Allen die sich bis jetzt mit diesen Versuchen beschäftigt haben, ist indessen der Umstand entgangen, daß das totale Gewicht aller der Mengen fixer und brennbarer Luft, die man bei diesen auf einander folgenden Versuchen erhalten hat, über dreimahl mehr als das Gewicht der zur Kalcination angewandten Kohle beträgt. Da nun aber die Summe der Produkte nie mehr wiegen kann, als der Körper aus

auf dem sie gestanden worden, so ergabe sich ganz deutlich, daß der Verlust jedesmahligen Einsatzes an der Luft, irgend ein Bestandtheil in die Pflanze gewesen seyn müsse. Die atmosphärische Luft nehmlich, vorzüglich Luft und Wasser, ernähren diese Gewächse; man daher noch genau die Ursache des größeren Gewichtes der Producte beizulegen.

Es ist ein Grundsatz, daß jederzeit, wenn bei einem Versuch sich mehrere Umstände verändern, und eine Wirkung hervorgebracht, niemahls auf die Art auszumitteln könne, welches Ursache dieser Wirkung zuzuschreiben sey, wenn man nicht nach und nach alle Ursachen bis auf eine entfernt, und so gleichsam jede insbesondere versucht. Diesem Grundsatz zu Folge, müßte man nun die Kohle, statt sie der freien Luft auszusetzen, einesmahls mit Wasser, das man öfters gewechselt, und einesmahls mit Luft der man alles Wasser entzogen, in Verührung bringen, und auf die Veränderungen Acht geben, die hierdurch bei den Pflanzen Producten erfolgen werden. Ich will die umständlichere Versuchungsart zu der

dieſer Phänomene leitete mit Gewißheit über-
gehen, und man kann anführen, daß nicht die
entwickelte Kohle vollkommen reducirte Luft ent-
ſetzte, ich durch eine neue Behandlung keine
brennbare Luft, ſondern blos etwas weniges
fixe und tödliche Luft (gas très-mauvais phlo-
giſtiſche) erhielte. Nahm ich im Gegentheil
darauf Rückſicht, daß die Kohle nicht mehr mit der
freien Luft in Berührung kam, und benetzte
ſie mit Waſſer, ſo fand nicht allein die Erzeu-
gung der fixen und brennbaren Luft ſtatt,
ſondern dieſe Luftarten entbickelten ſich weit
raſcher und in größerer Menge, und durch
mehrmahl dieſe Operation wiederhohlet, ge-
lang es mir alle Kohle zu verflüchtigen, und
ſie ganz in fixe und brennbare Luft zu ver-
wandeln.

Das Gewicht der bey dieſem Verſuche ge-
führten Kohle, betrug 3 Drachmen. Das
ganze Volumen der beiden erhaltenen Luftar-
ten war 2834 Cubikzoll, jeder derſelben wog
0,26 Gran, dieſes Gas war alſo halb ſo ſchwer
wie die atmoſphäriſche Luft.

[illegible] diese Luftart untersuchte, so [illegible] mir der Cubikzoll fixe Luft abzuscheiden [illegible] der Cubikzoll 0,675 Gran schwer [illegible] die ganze Menge derselben mag also [illegible] beinahe [illegible] Gran. [illegible] blieben [illegible] Cubikzoll [illegible] reinbaren Luft, die [illegible] mit einer blauen Flamme [illegible] brannte. [illegible] diese wogen [illegible] Gran. Ein Cubikzoll reiner brennbarer Luft wiegt [illegible] Gran, von der die mir nach der Absorption des caustischen Alcali übrig blieb, wog der Cubikzoll 0,076 also beinahe doppelt so viel; allein ich habe mich durch sehr feine Versuche (die hier weitläuftiger anzugeben mich zu weit führen würde) überzeugt, daß diese Luftart 24 Gran Kohle, und 24 Gran fixer Luft, die durch das caustische Alcali nicht abgeschieden werden, beigemischt war; und daß diesen Ursachen die grössere Schwere zuzuschreiben sey.

Zu dieſem Verſuch wurden nur 3 Drachmen Kohle angewendet, und doch betrug das luftförmige Product 1 Unze, 2 Drachmen, 16 Gran. Die Kohle allein kann alſo unmöglich alle dieſe Beſtandtheile hergegeben haben. Da nun zu dem Verſuch außer der Kohle nichts weiter als Waſſer hinzugekommen iſt, ſo muß das was nicht von der Kohle hat erzeugt werden können, vom Waſſer hervorgebracht worden ſeyn. Die Miſchung aus fixer und brennbarer Luft die ich erhalten habe, und die eine Unze, 2 Drachmen, 16 Gran wog, war alſo aus 7 Drachmen, 16 Gran Waſſer, und 3 Drachmen Kohle zuſammengeſetzt.

Erinnert man ſich nun zweier Thatſachen die ich in zwei andern Abhandlungen zu erhärten bemühet geweſen bin. 1) Daß die fixe Luft aus 28 Theilen Kohlenſtoff, und 72 Theilen der Baſis der Lebensluft oder des Säureſtoffs zuſammen geſetzt ſey; 2) daß das Waſſer aus 15 Theilen der Baſis der brennbaren Luft und 85 Theilen des Säureſtoffs beſtehe, ſo erhält man, wenn man bei den luftförmigen

Producten für die fixe Luft ihre Werthe (nach n. 1.) von 28 Theilen Kohlenstoff und 72 Theilen Säurestoff, substituiret.

Fixe Luft, die zusammen gesetzt ist aus

Säurestoff 6 Dr. 10 Gr.	}	1 Unze 38 Gr.
Kohlenstoff 2 Dr. 28 Gr.	}	
brennbare Luft = =		— U. 1 Dr. 6 Gr.
Kohle die von der brennbaren Luft aufgelöst erhalten worden = = =		44 Gr.
Summa		1 U. 1 Dr. 16 Gr.

Zieht man von diesem Resultat die 3 Drachmen Kohle die zum Versuch verbraucht worden, ab, so bleibt übrig

Säurestoff = =	6 Dr.	10 Gr.
reine brennbare Luft =	1 Dr.	6 Gr.
Summa	7 Dr.	16 Gr.

Dieses stimmt aufs genaueste mit dem Gewicht des Wassers überein, und dient zu einem neuen Beweise, daß diese Substanz die man

bis jetzt für ein Element gehalten, aus 85 Theilen Säurestoff und 15 Theilen Wasserstoff bestehe, wie meiner Meinung nach von dem Herrn Meusnier und mir an einem andern Orte bewiesen worden.

Zweiter Abſchnitt.

Von der Phosphorsäure.

Neunzehnter Versuch. *)

Auf eine kleine porzellanene Schale, die auf Queckſilber ſchwimmend erhalten wird, lege man (Kunkelſchen oder Brandtſchen) Phoſphor, deſſen Gewicht man auf das genaueſte zu beſtimmen geſucht, und bedecke dieſen Apparat mit einer gläſernen mit Lebensluft gefüllten Glocke ſo, daß der untere Rand derſelben durch das Queckſilber gehörig geſperrt wird. Vermittelſt einer gebognen Röhre ſauge man einen Theil der elaſtiſchen Flüßigkeit aus der Glocke, ſo daß das Queckſilber etwas zu ſteigen anfange, und ſuche aufs genaueſte die Menge der unter der Glocke übrig gebliebenen Luft zu beſtimmen. Zündet man nunmehr vermittelſt eines Brennglaſes, oder aber durch einen eiſernen glühenden Drath den man durch das Queckſilber in

*) Traité elementaire de Chymie par Mr. *Lavoiſier*, Paris 1789. T. I. p. 57. T. II. p. 482. Encycl. méthod. Chymie T. I. p. 202. Sur la combuſtion du phosphore par M. *Lavoiſier*, Mém. de l'Acad. A. 1777. p. 65.

die Cammane hineingestossen, den Phosphor an, so werden sich folgende Erscheinungen ereignen:

1) Der Phosphor beginnt zu rauchen, und mit einer Flamme sich zu entzünden.

2) Während dem Verbrennen des Phosphors wird die unter der Cammane enthaltene Luft durch die Wärme anfänglich ausgedehnt; hierauf nimmt aber ihr Volumen ab, und nachdem der ganze Apparat die Temperatur der äußern Luft angenommen, findet man, daß nur noch der achte Theil des vorigen Raums mit Luft angefüllt geblieben, und daß diese Luftart Stickluft sey, der noch einige wenige Ueberbleibsel von Lebensluft beigemischt sind.

3) Die Menge des verbrannten Phosphors, steht in einem genauen bestimmten Verhältniß mit der Menge der angewandten Lebensluft, indem zum Verbrennen eines Grans Phosphor drei Cubiczoll oder ein halber Gran Lebensluft erfordert wird.

4) Während dem Verbrennen des Phosphors erzeugen sich aus dem dicken Rauche, weiße Blumen, die sich aller Orten an die innern Seitenwände der Glocke anhängen, und Phosphorsäure in einem festen Zustande darstellen.

5) Sammlet man die bei diesem Versuch entstandene Säure, und wiegt man sie ehe sie auf Kosten der Luft erhöhret, und Feuchtigkeit aus derselben einsaugen können, so ist ihr Gewicht gerade beides zusammen genommen, dem Gewicht des verbrannten Phosphors, und der respirirten Lebensluft gleich. So erhält man aus 100 Gran Phosphor ungefehr 224 Gran fester Phosphorsäure.

In diesem Versuch wird der Phosphor gemeiniglich mit dem Säurestoff verbunden, und durch diese Verbindung in Phosphorsäure verwandelt. Der Wärmestoff der den Säurestoff in luftförmiger Gestalt darstellte, wird als freie Wärme und Licht ausgeschieden.

Der Theil tödtlicher Luft, der fast immer der Lebensluft beigesellt ist, wird nach beendigtem Versuch in der rückständigen luftförmigen Masse angetroffen.

Der Phosphor verbindet sich nicht lebhaft mit dem Säurestoff, es sey denn, daß ihm eine Temperatur von 35 Graden nach Reaumur (oder eine höhere) mitgetheilt worden, hat er diese erreicht, so entwickelt er aus der Lebens- oder atmosphärischen Luft eine hinreichende

Menge Wärmematerie, mit einem Theil von sich zu einer elastischen Flüssigkeit zu verwandeln, die sich augenblicklich in die Höhe erhebt, sich mit dem Säurestoff verbindet, und aus selben die Wärmematerie frei macht.

Indem sich diese brennende Dämpfe erheben, entzünden sie die Flamme, die man beim Verbrennen des Phosphors wahrnimmt, da hingegen die Kohle die aller flüchtigen beigemengten Theile beraubt worden, in trockner Luft ohne Flamme brennet, und der Brand sich blos über die Oberfläche des Körpers erstreckt, die Kohle ist nehmlich ein festes Körper, und wird durch den alleinigen Beitritt der Wärmematerie nie in eine elastische Flüssigkeit verwandelt.

Auch bei einer niedern Temperatur verbindet sich der Phosphor mit dem Säurestoff der Atmosphäre, nur aber erfolgt diese Verbindung langsam, der Säurestoff vereinigt sich auch in weit unbeträchtlicher Menge mit demselben, und in diesem Fall ist die Phosphorsäure mit einer beträchtlichen Menge von Phosphor der mit Säurestoff nicht gesättigt worden, verunreinigt. Dieses ist auch dann der Fall, wenn die Säure durch ein rasches Verbrennen des

Phosphors gebildet wird, doch ist dann die Menge des mit Säurestoff nicht gesättigten Phosphors weit beträchtlicher. Setzt man diese Säure einige Zeit der Luft aus, so zieht sie aus derselben den ihr fehlenden Säurestoff nach und nach an.

In der neuen französischen Nomenclatur hat man die Säuren, deren Basis noch nicht völlig mit dem Säurestoff gesättigt sind, von denen die gänzlich mit demselben gesättigt worden, durch die Endigung der Beinahmen zu unterscheiden gesucht, indem sich erstere auf eux, letztere auf ique endigen. *)

So bedeutet acide phosphoreux flüchtige Phosphorsäure oder solche die mit dem Säurestoff nicht völlig gesättigt worden. Acide phosphorique reine Phosphorsäure aber diejenige, die durch eine völlige Sättigung des Phosphors mit dem Säurestoff hervorgebracht wird.

Auf diese Art würden beide Säuren, die reine sowohl als die flüchtige, in Ansehung ihrer Bestandtheile völlig übereinkommen, und nur in Rücksicht des Verhältnißes derselben verschieden seyn.

*) Methode de Nomenclature chymique, p. 39.

Der Phosphor, äußert eine ziemlich beträchtliche Anziehung zum Säurestoff, so daß er denselben mehreren metallischen Kalken wie z. B. denen des Kupfers, Wismuths, Bleyes, u. s. w. ja auch einigen Säuren, vorzüglich aber der Salpetersäure entziehet, und solchergestalt in Verbindung mit demselben Phosphorsäure darstellt. Die Phosphorsäure wird hingegen aber von vielen Metallen, so wie von dem Wasser- und Kohlenstoff geleget, indem diese Körper eine nähere Verwandschaft zum Säurestoff haben, als der Phosphor selbst. Dieser behält daher seine ursprüngliche Gestalt an, und seine auszeichnende Flüchtigkeit ist Ursache, daß er von den übrigen Körpern durch die Destillation abgeschieden werden kann. Sie erhält man, wenn man Phosphorsäure und Kohle in eine Retorte zusammenschüttet, und diese Mischung einem heftigen Feuer aussetzt, wobey Kohlensäure Luft und Phosphor; weil der Säurestoff aus dem Phosphor an die Kohle übergetragen wird, und in dieser Verbindung die Kohlensäure bildet, da hingegen der Phosphor von allem Säurestoff abgesondert wird.

Von der Vitriolsäure.

Zwanzigster Versuch.*)

Die Erscheinungen die sich beim Verbrennen des Schwefels in atmosphärischer oder in Lebensluft zeigen, sind denen völlig ähnlich, die beim Verbrennen des Phosphors bemerkt werden. Der Schwefel absorbirt den Säurestoff, setzt den Wärmestoff in Freiheit, und erzeugt flüchtige Vitriolsäure (acide sulfureux). Diese Säure behält den luftförmigen Zustand bei, wenn kein Wasser zugegen ist, von dem es aufgenommen und absorbirt werden kann; es ereignet sich also, daß nach der freiwilligen Verlöschung des Schwefels ein weit beträchtlicher Antheil Lebensluft übrig bleibt, als nach freiwilligem Verbrennen des Phosphors; weil die luftförmige Schwefelsäure die Lebensluft einwickelt, und so die Berührung des brennenden Schwefels mit derselben hindert.

Diese Säure ist ausnehmend flüchtig, hat einen durchdringenden erstickenden Geruch, und eignet sich, wenn sie der atmosphärischen oder

*) Traité elementaire de Chymie par M. *Lavoisier*. T. I. p. 66. Encycl. method. Chymie. T. I. p. 353.

Lebensluft ausgesetzt wird, einen weit beträchtlichern Antheil des Säurestoffs zu. Hiedurch ändert sie ihre Natur, sie wird fixer, verliehrt ihren stickenden Geruch, und erzeugt nunmehr reine Vitriolsäure, (acide sulfurique) die durch die völlige Sättigung des Schwefels mit dem Säurestoff entstehet.

Dieser Versuch beweist gleichfals, daß sich hierdurch die Verbindung eines brennbaren Körpers mit dem Säurestoff, Säure bilde. Die flüchtige Vitriolsäure wird zerlegt, sowohl wenn sie mit Wasser, als wenn sie mit fixem Alcali verbunden, einer beträchtlichen Hitze ausgesetzt wird; der Schwefel scheidet sich aus derselben in Gestalt eines schwarzen Pulvers aus, und wird bei anhaltender Hitze sublimirt; der rückständige Schwefel, der nun mit einer gröfsern Menge des Säurestoffs verbunden ist, stellt reine Vitriolsäure dar. Die Menge des Schwefels der aus der Mischung ausgeschieden wird, indem sich die flüchtige Vitriolsäure in reine verwandelt, beträgt ungefehr am Gewicht den sechzehnten Theil der von dem heterogenen Wasser befreiten flüchtigen Vitriolsäure *).

*) Exp. sur l'acide sulfureux par Mr. *Berthollet*. Mém. de l'Ac. des Sc. A. 1782. p. 597.

Es iſt ſehr ſchwer zu beſtimmen, in welchem Verhältniß der Schwefel und Säurestoff zur Bildung der reinen Vitriolſäure zuſammen kommen müſſen.

Den Verſuchen des Herrn Berthollet zufolge, und die beſſer unten angeführt werden ſollen, gehen 60 Theile Schwefel die mit Säurestoff geſättigt worden, 80 Theile reine Vitriolſäure, die ſo concentrirt iſt, als die, welche man in dem vitriolſauren Alkali (Sulfate de potaſſe) dem man ſein Kriſtallisationswaſſer entzogen, antrift.

Da die flüchtige Vitriolſäure, durch den Beitritt einer gröſſern Menge des Säurestoffs in fixe verwandelt, ſo ſieht man leicht, daß in der flüchtigen Vitriolſäure der Säurestoff in einem geringern Verhältniß, als zur Sättigung des Schwefels erforderlich iſt, vorhanden ſey.

Der 15te meiner Verſuche (oberſten Abſchnitts) zeigt deutlich, daß der Schwefel wenn er mit erdichten oder alcaliſchen Stoffen verbunden worden, ſich mit dem Säurestoff aus der Atmoſphäre vereinige, und in Vitriolſäure verwandle. Vorzüglich aber thut der zweite Verſuch dar, daß der Schwefel eben ſo viel an Gewicht zu-

mehrere) als die Menge der reforderten Luft wiegt, daß folglich die Vitriolsäure aus Schwefel, Säurestoff, und einer mehr oder weniger beträchtlichen Menge Wasser zusammengesetzt sey. Von letzterem Umstand hänge der flüßige Zustand derselben ab, denn wird ihr die wässichte Feuchtigkeit entzogen, so nimmt sie bei einer mittleren Temperatur die Gestalt einer festen Säure an. Einen Beweiß hievon giebt das sogenannte Eisbl, welches man durch die Destillirung des Eisenvitriols dem man alles Crystallisationswasser entzogen, zu erhalten pflegt.

Ein und zwanzigster Versuch. *)

Man mache eine Mischung von zwei Theilen weinsteinigten Weinstein, zwei Theilen fixem laugsalzigen vegetabilischen Alcali, und einem Theil Kohlen, schütte das Ganze in einen Schmelztiegel, und setze es dem Feuer aus, so wird die Mischung in eine Masse zusammen schmelzen und eine Schwefelleber darstellen. Während dem Schmelzen aber sich aus der Mischung eine beträchtliche Menge kohlensaurer Luft entwickeln.

*) Stahl Experimentum novum Sulphur ate produ-
ci. Opusc. Chym. Phys. med. p. 323.

C

Wählt man statt der Kohle, Eisen, Zink, oder auch andre Metalle, so giebt die Mischung gleichfals eine Schwefelleber, die verkalkten Metalle hingegen werden von der Schwefelleber aufgelöst. Die concentrirte Vitriolsäure sowohl in ihrem reinen Zustand, als in Verbindung mit dem Alcali, wird, wenn sie gehörig erwärmt ist, von der brennbaren Luft in Berührung kommt, von derselben aufgelöst, und stellt gewöhnlichen Schwefel dar, woraus dann der Wasserstoff mit dem Säurestoff Wasser bildet.

Zwei und zwanzigster Versuch. *)

Man schütte in eine gläserne Retorte Quecksilber und concentrirte Vitriolsäure in dem Verhältniß wie 2:3, an die Retorte kütte man eine tubulirte Vorlage an, um die etwanige erzeugten luftförmigen Producte, vermittelst einer gläsernen Röhre in den mit Quecksilber gefüllten chemisch-pneumatischen Apparat zu leiten. Im Anfange entwickelt sich eine beträchtliche

*) Sur la dissolution du mercure dans l'acide vitriolique &c. par M. *Lavoisier*, Mém. de l'Ac. R. des Sc. A. 1777. p. 324.

Menge flüchtiger Vitriolsäure, von der ſich ein Theil zu einer Flüſſigkeit verdichtet, ein anderer Theil aber in luftförmiger Geſtalt in ſchicklichen Gefäßen aufgefangen wird. Geht der Verſuch gut von ſtatten, ſo miſcht ſich dieſer luftförmigen Säure eine beträchtliche Menge Säureſtoff bei, der in der Retorte befindliche Rückſtand iſt Queckſilbervitriol. Wird das Feuer verſtärkt, ſo entwickelt ſich aufs Neue eine Menge flüchtiger Vitriolſäure ſowohl in luftförmiger, als flüſſiger Geſtalt, das Queckſilber erhält ſeinen metalliſchen Glanz wieder, wird flüſſig, erhebt ſich in Dämpfen, geht über, und zu gleicher Zeit entwickelt ſich reine Lebensluft. Dieſe Verſuche beſtätigen auch das was über die Zuſammenſetzung der Vitriolſäure geſagt worden. Im 11ten Verſuch, entreißt der Kohlenſtoff der Vitriolſäure den Säureſtoff, und bildet mit dieſem kohlenſaure Luft, der nunmehr freie Schwefel aber tritt an das Alcali und bildet eine Schwefelleber. Die genannten Metalle haben gleichfalls eine ſtärkere Verwandſchaft zum Säureſtoff als der Schwefel, ſie entreißen alſo demſelben dieſes Princip, verkalken ſich, und werden in Kalkgeſtalt von der

Schwefelleber aufgelöst. Der Wasserstoff zerstöhrt die Vitriolsäure, erzeugt mit dem freigewordnen Säurestoff Wasser, und läßt den Schwefel, entweder frey, oder mit der im Vorgebotenen Hasis verbunden, zurücke. Der 22te Versuch beweist die Gegenwart des Säurestoffs in der Vitriolsäure klar und deutlich: denn da das Queckſilber nach beendigtem Versuch seine metallische Gestalt völlig wieder zurück erhält, so ergiebt sich's zur Genüge, daß die Lebensluft von der zerstöhrten Vitriolsäure hergegeben werde. Auch ist es einleuchtend, daß die Vitriolsäure, der das Queckſilber einen Theil ihres Säurestoffs entrißen, alle Eigenschaften der flüchtigen Vitriolsäure erhalten müße.

Im 15ten Versuch wurde gesagt, daß das Eisen welches in eine sehr verdünnte Vitriolsäure geschüttet worden, sich auf Kosten des Wassers, indem die Säure unangetastet zurücke bleibt, verkalke. Schüttet man im Gegentheil concentrirte Vitriolsäure auf das in eine Retorte geschüttete Eisen, und erhizt diese Mischung, so zerstöhrt das Eisen die Säure, der reine Schwefel wird sublimirt, und auf dem

Boden der Retorte bleibt ein rothes Eisenkalk zurück, der mit einem sehr verstärkten Feuer eine unbeträchtliche Menge Säure liefert. Wird die Vitriolsäure nur mit den hölzernen Gefäßen verfetzt, so wird kein Schwefel mehr frei, demungeachtet aber wird die Zusammensetzung der Säure durch das Eisen zerstöhrt; die Säure verwandelt sich in diesem Fall in eine flüchtige Säure, der ihr entzogne Säurestoff tritt an das Eisen, und verwandelt es in schwarzen Eisenkalk. Herr de la Place hat diese Eigenschaft des Eisens, vermöge deren es sich bald auf Kosten des Wassers, bald auf Kosten der Säure, zu verkälken sucht, ausführlich auseinandergesetzt. *)

Höchst concentrirte reine Vitriolsäure, zieht der feuchten Luft ausgesetzt, aus derselben Feuchtigkeit ein, und nimmt sowohl an Gewicht, als an Volumen zu, bis sie die Gränze der Sättigung erreicht hat. Gießt man nun zu dieser Säure die bis zur Sättigung aus der Luft Feuchtigkeit an sich gezogen, noch mehr Wasser zu, so muß man in dieser mit Wasser

*) Sur l'union du principe oxygene avec le fer, par M. Lavoisier Mem. de l'Ac. des Sc. A. 1782 p. 551.

verdünnten Säure, zwei Theile des Waſſers unterſcheiden, den einen Theil der zur Sättigung erforderlich iſt, und einen würklichen Beſtandtheil der Säure ausmacht, und einen zweiten überſchüßigen Theil, der außer der zur Sättigung erforderlichen Waſſermenge vorhanden, und gleichſam frei iſt.

Schüttet man in eine ſolche Säure Eiſen, ſo wird daſſelbe auf dieſes Waſſer welches ſich gleichſam in einem freien, mit der Säure nicht feſt verbundnen Zuſtande befindet, die vorzüglichſte Einwürkung äußern; (indem hier die Wahlanziehung der Vitriolſäure und des Eiſenkalkes mitwürkend iſt.) Das Waſſer ſetzt daher ſeinen Säureſtoff an das Eiſen ab, und die Säure muß unzerſtöhrt und ungeändert bleiben. Ein ganz entgegengeſetzter Erfolg müſte ſtatt finden, wenn die Vitriolſäure concentrirt iſt; hier fehlt ein Theil der zur völligen Sättigung erforderlichen Waſſermenge, man kann daher in Rückſicht des Waſſers den einen Theil der Säure als mit demſelben völlig geſättigt betrachten, dahingegen der andre Theil deſſelben gleichſam beraubt iſt. Wirft man nun Eiſen in eine ſolche Säure, ſo wird vorzüglich die

freie Säure angegriffen, auf das Waſſer kann es darum keine Einwirkung haben, weil dieſes ſchon mit einem andern Princip in Verbindung ſtehet, und dieſem mit einer beträchtlichen Gewalt anhängt.

Drei und zwanzigſter Verſuch. *)

Man bringe in eine Deſtillations-Geräthſchaft, ſchwarzen Braunſteinkalk und Vitriolſäure, ſo wird man durch die Deſtillation eine Vitriolſäure erhalten, die Gold, Silber, und Queckſilber ſehr leicht auflöſt, auch wird ſich während der Deſtillation keine flüchtige Vitriolſäure, oder ein andres luftförmiges Product entwickeln. Wir haben im vorigen geſehen, daß das Eiſen, der Zink, und das Queckſilber, erſt den Zuſtand eines Kalkes annehmen müßen, um in Säuren auflöslich zu ſeyn, und in der Folge werden wir ſehen, daß im Allgemeinen, Metalle die in Säuren aufgelöſt werden ſollen, vorher verkalkt werden müßen. Das Gold welches eine ſo geringe Verwandſchaft zum Säureſtoff hat, daß der Wärmeſtoff

*) Journal de Phyſique T. XXVII. 1785. Vol. p. 298.

mit dem Säurestoff verbunden, ihn demselben entziehen kann, daß Gold sage ich, nimmt den Säurestoff nur von solchen Körpern an, mit denen er höchst locker verbunden ist; dieser Fall tritt eben hier bei der Vitriolsäure ein, die mit einer sehr beträchtlichen Menge des Säurestoffs, den sie dem Braunstein entzogen beladen ist.

Denn der schwarze Braunsteinkalk ist mit einer ungleich größern Menge des Säurestoffs verbunden, als erforderlich ist, um von Säuren aufgelöst zu werden. Wird er also mit der Vitriolsäure in Verbindung gebracht, so wird ein Theil des Säurestoffs aus dem Braunsteinkalk entwickelt, und mit einem Theil der freien Säure verbunden; aus dieser Verbindung entstehet eine über den Sättigungs-Punkt mit dem Säurestoff verbundne Vitriolsäure (acida sulfurica oxygene mit Säurestoff übersättigte Vitriolsäure). Dieser Ueberschuß des Säurestoffs, der mit der Säure höchst locker verbunden ist, wird ihr von dem Golde entzogen, dieses hierdurch verkalkt, und also in der Säure auflöslich. Gleiche Erscheinungen, geben das Silber, Quecksilber, und andre Metalle.

Von der Salpeterſäure.

Vier und zwanzigſter Verſuch.

Man nehme anderthalb Unzen höchſt trocknen und reinen Salpeter, und miſche ihn aufs genaueſte mit 1 Drachme und 42 Grän Kohle, von welcher vorher jede Materie, die eine elaſtiſche Geſtalt annehmen kann, abgeſchieden. Nachdem die Miſchung etwas weniges angefeuchtet worden, ſo bringe man ſie in eine zehn Zoll lange kupferne Röhre, die ungefähr acht Linien im Durchmeſſer hat, und die an dem einen Ende offen, am andern aber verſchloſſen iſt; am verſchloßnen Ende iſt ein Handgriff angebracht, um dieſes Inſtrument bequem zu regieren. Die Miſchung wird vermittelſt eines Zündfadens (etoupille) angezündet, und das offene Ende der Röhre ſo ſchnell als möglich unter eine mit Waſſer gefüllte Glocke gebracht, die auf den chemiſch pneumatiſchen Apparat geſtellt worden; zugleich muß darauf geſehen werden, daß die Röhre und Lage gehalten werde, daß ſie nicht zu tief ins Waſſer eintauche, und folglich zu ſehr abkühle. Aus der Mündung der Röhre dringt eine beträchtliche

Menge elaſtiſcher Flüſſigkeit hervor, die eine Miſchung aus Kohlenſäure und Stickluft iſt. In der Röhre ſelbſt bleibt ein mit Kohlenſäure verbundenes Alcali zurück, die vermittelſt einer andern auf das Alcali gegoſſenen Säure in Luftgeſtalt abgeſchieden werden kann.

Dieſer Verſuch giebt folgende Producte:

An ſowohl freier, als mit dem Alcali, und dem im Gefäße enthaltenen Waſſer verbundner Kohlenſäure	Drachm. 5	Gran 47,143
die aus der Menge der zugeführten Kohle auf 58,88 Cubic-Zoll geſchätzt wurde.		
Tödtliches Gas das nach der Abſorbtion der Kohlenſäure übrig blieb.	161,76	
Cubic-Zoll.	1	3,419

Alcali, deſſen Gewicht man aus dem Gewicht der übrigen Beſtandtheile nach dem Geſetz zu beſtimmen ſuchte, daß die Gewichte der Materien vor und nach der

Operation die nämlichen
seyn müssen. — — 6 — — 63,438

1 Unze 5 Drachmen 42 Gran.

Zu gleicher Zeit wird eine beträchtliche Menge Wärme und Lichtmaterie entwickelt, die bei diesem Versuch nicht geschätzt werden kann; allein die Detonation des Salpeters, und der Kohle im Eis Apparat. (calorimetre) Die von den Herren Lavoisier und de la Place unternommen worden, hat gezeigt, daß anderthalb Unzen von detonirendem Salpeter, 9 Drachmen Eis schmelzen können; hundert Pfund Salpeter würden daher fünf und siebenzig Pfund Eis in Wasser zu verwandeln im Stande seyn. Der Salpeter besteht aus vegetabilischen Alcali und Salpetersäure im Sättigungszustande. Das Alcali leidet bei diesem Versuch weiter keine Veränderung, außer daß es zum Theil die erzeugte Kohlensäure reforbirt. Diejenigen Körper, die vorzüglich auf einander würken, sind die Salpetersäure und Kohle. Nach beendigtem Versuch ist weder Kohle noch Salpetersäure anzutreffen; die Salpetersäure ist daher von der Kohle zerstöhrt worden: und die Ba-

Grundtheile desſelben müſſen nunmehr in den neuentſtandenen, nehmlich der Kohlenſaure und dem tödlichen Gas gegenwärtig ſeyn. Man hat wie ſchon geſagt worden, erhalten.

	Drachm.	Gran
Kohlenſäure	5	47,143
Stickluft	1	3,419
	6	50,562

Die Kohlenſäure beſtehet aus 28 Theilen Kohlenſtoff, und 72 Theilen Säureſtoff, die Beſtandtheile der beiden Luftarten ſind alſo:

	Drachm.	Gran
Kohlenſtoff	1	42
Säureſtoff	4	5,143
Baſis der tödlichen Luft	1	3,419
	6	50,562

Zieht man von dieſen Producten die dem Salpeter beigemiſchte Kohle ab, ſo erhält man als Beſtandtheile des Salpeters, den Wärmeſtoff, und das Waſſer abgerechnet:

	Drachm.	Gran
Säureſtoff	4	5,143
Baſis der Stickluft	1	3,419
	5	8,562

Diesem Versuch zu Folge, werden hundert Pfund Salpetersäure die von allem Wasser gereinigt worden, zu Bestandtheilen haben:

		Pfund
Basis der tödlichen Luft	—	20,463
Säurestoff	—	79,537
		100,000

Weiter unten wird gezeigt werden, daß der Säurestoff, und die Basis der Stickluft in sehr verschiedenen Verhältnissen mit einander verbunden angetroffen werden, und daß hiedurch die Säure selbst verschiedentlich modificirt werde.

Die Zusammensetzung dieser Säure, durch die Vereinigung ihrer Bestandtheile, des Säurestoffs, und die Basis der Stickluft, wird durch viele Operationen sowohl der Kunst, als Natur bewürkt. Durch die Natur allein wird sie in den Salpeterwerken bereitet, durch Kunst aber kann sie unmittelbar aus ihren Bestandtheilen zusammengesetzt werden, von dieser Bereitungsart ist schon etwas in dem Abschnitt von der künstlichen Zusammensetzung des Wassers gesagt worden. Verbrennt man nehmlich zu gleicher Zeit in verschloßnen Gefäßen brenn-

bare, und Lebensluft, so pflegt stets letzterer ein Theil tödtlicher Luft beigemischt zu sein; die durch den bey dem Verbrennen frei werdenden Wärmestoff mit einer gehörigen Menge des Säurestoffs verbunden wird, und auf diese Art Salpetersäure erzeugt, die dem Wasser einen säuerlichen Geschmack mittheilt. Folgender Versuch der vom Herrn Cavendish angestellt worden, thut nun vollends überzeugend dar, daß der Säurestoff, und die Basis der tödtlichen Luft direct verbunden werden können.

Fünf und zwanzigster Versuch *).

Man fülle eine unter einem spitzen Winkel gebogne gläserne Röhre, die an beiden Enden offen ist, mit Quecksilber, und tauche beide Enden in Gefäße die mit der nehmlichen Flüssigkeit angefüllt sind. Hierauf lasse man eine geringe Menge von einer wäßrichten alcalischen Auflösung in die Röhre, so wie ein Gemisch aus Lebens- und atmosphärischer Luft in dem Verhältnisse wie 1,686 : 1. Durch die Mischung dieser Luftarten lasse man eine beträchtliche

*) Experiences sur l'air par H. Cavendish, Journ. de Phys. T. XXVII. Part. II. 1785 Acrit.

Menge electrischer Funken schlagen, so wird man finden, daß jeden Funken das Volumen der gemischten Luftarten um etwas vermindert, hält man mit diesem Verfahren lange genug an, so verschwindet fast alle elastische Flüssigkeit gänzlich. Nach erfolgter Verminderung bringe man eine neue Menge von der Mischung dieser elastischen Flüssigkeiten in die Röhre. Nach ganz beendigtem Versuch findet man nachdem das vorhandne Wasser verdünstet worden, ein rückständiges Salz, welches sich allen seinen Eigenschaften nach als Salpeter zeigt. Die electrischen Funken vermindern weder das tödliche Gas, noch auch die Lebensluft allein. Nach dem neuesten Versuch des Herrn Cavendish wurde die Salpetersäure in folgendem Verhältniße aus ihren Bestandtheilen zusammengesetzt, nehmlich aus

4570 Theile Lebensluft und 2719 Theile atmosphärischer Luft. Annales de Chim. Tom. 2. p. 258.

Die Lebensluft enthielt ungefehr 0,083 Theile des tödlichen Gas. Die Salpetersäure wurde also aus 2333 Theilen der tödlichen, und 4947 Theilen der Lebensluft zusammengesetzt.

Das

Das Gemiſch der Baſis des tödlichen Gas, verhält ſich zu dem der Baſis des Stickſtoffs wie 32,12. Man bemerkt einen beträchtlichen Unterſchied zwiſchen dieſem Verhältniß und dem, welches im 24ſten Verſuch gefunden worden. Dieſes rührt aber daher, weil die Salzerſäure die Eigenſchaft beſitzt, eine beträchtliche Menge ihrer Baſis, das iſt, der tödlichen Luft zu abſorbiren, ehe ſie mit dem Säuerſtoff geſättigt worden, aus dieſer Verbindung entſteht dann eine Salzerſäure die mit einem beträchtlichen Ueberſchuß ihrer Baſis beladen iſt.

Sechs und zwanzigſter Verſuch.

Man ſchütte vier Unzen Salpeter in eine gläſerne oder noch beſſer porzellanene Retorte, und ſetze ſie in einen Reverberirofen. An den Hals der Retorte kütte man eine gebogne gläſerne Röhre, deren eines Ende unter Waſſer gehalten worden, um die ſich entwickelnde luftförmige Flüſſigkeit in ſchicklichen Gefäßen aufzufangen. Man gebe nunmehro ſtarkes Feuer, und fahre damit ſo lange fort, bis ſich keine Luftblaſe mehr entwickelt. Geht der Verſuch

glücklich von starken Laugen erhält man aus jeder Unze Salpeter, 580 Kubikzoll Luft, die mit Gewalt das Lebensluft und tödlichen Gas ist, welches ersterem in sehr verschiedenen Verhältnissen beigemischt ist. Gemeiniglich enthalten die ersten und letzten Mengen der sich entwickelnden Lebensluft, den größten Antheil von solcher Luft, dahingegen diejenige welche sich in der Mitte des Versuchs zu entbinden pflegt, wenn auch nicht ganz von aller tödtlichen Luft frei, wenigstens mit der geringsten Menge derselben verbunden ist. Nach beendigtem Versuch, findet man, daß in der Retorte Alcali als Rückstand zurückgeblieben sei, das zu Zeiten, noch einige Spuren von Säure zeigt, sonst aber gar keine Veränderung entdecken hat. Außer daß es mit der tödtlichen Materie der Atmosphäre sich aufgeschlossen hat, verbunden ist, es zerfließt es vor der Luft, und stellt mit Säuren eine Art Salpeter dar. Dieses Alcali hat gewöhnlich eine grünliche, gelbliche, auch röthliche Farbe, welche alle Wahrscheinlichkeit nach von dem metallischen Kalken herrührt, die das Alcali unter dem Bestandtheilen der Retorte antrift. Im Halse der Retorte findet man einen

Theil Salpeter der sich sublimirt hat, und des
sen Säure, einen Theil des in ihr als Princip
befindlichen Brennstoffs verloren hat. Dieser
Salpeter zerfließt sehr leicht an der feuchten
Luft, und wird selbst Ueberdem entzieht
sich ein anderer Antheil Säure der Zerlegung
dem vielleicht nur der geringere Menge Kalk
salpeter, der mit dem Salpeter verbunden ge
wesen, zuzuschreiben ist.

Dieser Versuch zeigt deutlich, daß die Salpe
terstoffsäure durch den Licht- und Brennstoff zer
legt werden kann, sich mit den Principien der
Gährung verbindet, und auf der einen Seite ko
hlichte, auf der andern aber (Stickluft) tödt
liche Gas bildet.

Die Gewißheit, daß von der Detonation
im Allgemeinen gesagt werden wird, was
oben wegen der Erscheinungen bei diesem
Versuch angemerkt, und die Gründe derselben an
zurückgewiesen worden,

Mischt man Salpetersäure mit Mine
ralalkali, Kalk, mit alkalischen Kalke, so wird
sie gleichfalls zerlegt, die Resultate sind wieder
nur kohlichte, und tödtliches Gas, in sehr
verschiedenen Verhältnissen gemischt. Wird aber

die Salpeterſäure mit einer andern Baſis, als der des feſten Alkali verbunden, ſo entzieht ſich ein gröſſerer Theil derſelben der Zerlegung; es wird alſo auch eine geringere Menge der Lebensluft frei, ein Theil der Salpeterſäure geht zu gleicher Zeit unzerſtöhrt über, und nimmt einen geringen Antheil der Baſis mit, der ſie verbunden war, mit ſich.

Die Salpeterſäure wird auf gleiche Art zerlegt, wenn man ſie in Dämpfe gebracht durch eine ſtark erhitzte gläſerne, oder irdene Röhre ſtreichen läßt. Auch hier erhält man wahre Lebensluft, die mit tödlichem Gas vermiſcht iſt; derjenige Theil der Säure der der gänzlichen Zerſtöhrung entgangen, hat aber ſeine Kraft keinesweges beibehalten, indem ihm ein Theil des Säureſtoffs entzogen worden.

Das Verhältniß des Säureſtoffs zum tödtlichen Gas iſt in dieſem luftförmigen Product weit gröſſer als zur Bildung der Salpeterſäure erforderlich iſt. Es muß daher nicht allein ein Theil der Säure gänzlich zerſtöhrt werden, ſondern auch der noch rückſtändigen Säure ein Theil der Lebensluft entzogen worden ſeyn, in dieſer übriggebliebenen Säure wird daher eine

weit beträchtlichere Menge der tödlichen Luft als in der reinen Salpeterſäure anzutreffen ſeyn. Diejenige Säure in der eine gröſſere Menge der Baſis des tödlichen Gas im Verhältniß zum Säureſtoff als in der reinen Salpeterſäure angetroffen wird, iſt gefärbt und rauchend, wenn ſie des überflüſſigen Waſſers beraubt worden.

Sieben und zwanzigſter Verſuch.

In einem Apparat der ſo eingerichtet, daß man in ihm ſowohl die elaſtiſchen als unelaſtiſchen Flüſſigkeiten auffangen kann, löſe man Queckſilber in Salpeterſäure auf. Man gebe langſam Feuer, und verſtärke es nach und nach bis zu dem Grade, der zur Auflöſung des Queckſilbers erforderlich iſt, man fahre mit der Operation fort, bis die Queckſilberauflöſung gänzlich abgetrocknet, und der Rückſtand in rothen Queckſilberkalk verwandelt worden. Zu dem Verſuche wurden verwandt,

	Unzen	Drachm.	Gran
Salpeterſäure	— 4	— 5	— 29,6
reines Waſſer	— 1	— 5	— 33
Queckſilber	— 6	— 0	— 29

Während der Auflöſung entwickelten ſich 598 Cubiczoll einer luftförmigen Flüßigkeit, die man Salpeterluft zu nennen pflegt, der rückſtändige Quekſilberkalk wog

Unz.	Drach.	Gr.
6	4	28,6

er hatte alſo eine Gewichtszunahme erhalten, von

=	=	3	=	66,8

Dieſer rothe Quekſilberkalk kommt allen Eigenſchaften nach mit demjenigen überein, den man durch die Kalcination des Quekſilbers in freier Luft erhält. (5. Verſuch)

Auch hier iſt die Zunahme des Gewichts dem Beitritte des Säureſtoffs zuzuſchreiben; denn wird dieſer Kalk einem heftigen Feuersgrade ausgeſetzt, ſo reducirt ſich das Metall ohne irgend einen Zuſatz, und man erhält 577 Cubiczoll Lebensluft.

Das durch die Deſtillation erhaltene Produkt, iſt rauchende Salpeterſäure von mittelmäßiger Stärke, die zu ihrer Sättigung nur halb ſoviel Alcali erfordert, als zur Sättigung einer gleichen Menge reiner Salpeterſäure, ſo

wie sie in dem vorigen Versuch angewandt wurde, nothwendig ist. Bei diesem Versuch ist also die Hälfte der Säure zerstöhrt worden; das Metall hat folglich auf Kosten der Säure, seine Gewichtszunahme erhalten. Da nun das mit dem Metall verbundene Princip, welches seine Gewichtszunahme verursacht, Säurestoff ist, so siehet man deutlich, daß das Quecksilber während seiner Auflösung den Säurestoff der Salpetersäure entreiße, und daß hier auf Kosten der Säure auf dem sogenannten nassen Wege eine Verkalkung erfolge, die der auf dem trockenen Wege auf Kosten der Luft bewürkten, völlig gleich ist. (Siehe Versuch 6.)

	Unz.	Dr.	Gr.
Das Gewicht der zerstöhrten Säure betrug, da sie der Hälfte der angewandten Menge gleich war	2	2	50,8
Das Gewicht von 590 Cubikzoll nitröser Luft, die während der Auflösung erhalten wurden, wiegen	4	3	34,6

577 Cubikzoll Lebensluft, die sich bei der Reduction

des Quecksilbers entwickelt Unz. Dr. Gr.
rein, betragen
Das Gewicht des Wassers
(als Rückstand der zerstör-
ten Säure)

Diesem Versuch zu Folge,
bestehet ein Pfund Salpe-
tersäure aus Unz. Dr. Gr.

Salpeterluft	3	5	58
Lebensluft	3	3	54
Wasser	8	6	32

Um alles in runden Zahlen auszudrücken, hat Herr Lavoisier zur Bestimmung der Bestandtheile der Salpetersäure folgende Verhältnisse angegeben:

	Unz. Dr. Gr.
Salpeterluft	
Säurestoff	4
Wasser	8
	16.

Nimmt man statt der reinen weissen Salpetersäure, rauchende gefärbte, so entwickelt sich

auf nicht beträchtlichere Menge Salpeterluft, und die Verhältniſs der Bestandtheile fallen auch ganz anders aus.

Die durch die Destillation erhaltene Salzsäure zeigt folgende Eigenschaften:

1. Im reinen Zustande hat sie weder Geruch noch Geschmack, ist ungefärbt, und behält bei allen Graden der Wärme und Kälte ihren luftförmigen Zustand bei.

2. Ein Cubikzoll dieser Luft wiegt 0,2469 Gran.

3. Sie ist eben so wenig zur Unterhaltung der Flamme, als thierischen Lebens geschickt.

4. Sie ist im Wasser sehr leicht auflöslich.

5. Wird sie statt Lebensluft in Verbrennungen gebraucht, so verliert sie nicht diesen ihren elastischen Zustand völlig, und stellt rauchende Salzsäure dar.

6. Trifft sie Körper an, die eine starke Wahlanziehung zum Säurestoff haben, so nimmt ihr Volumen beträchtlich ab, und die rückständige Luftart ist tödliche Luft.

Einige dieser Eigenschaften wollen wir noch besonders untersuchen.

[illegible] [illegible] [illegible] [

[illegible] 50 Theilen [illegible] Salpeterluft [illegible]
und 50 [illegible] Säurestoff [illegible]

[illegible]

100.

Wollte man die Resultate dieser Versuche in Form einer Gleichung ausdrücken, so würde es folgendermaßen lauten:

50 Theile Basis der tödtlichen Luft + 50 Theilen Säurestoff = 50 Theilen Säurestoff + 50 Theilen Salpeterluft.

Hieraus folgt, daß 50 Theilen Salpeterluft aus 50 Theilen Basis der tödtlichen Luft, und 50 Theilen Säurestoff bestehen; das heißt, daß die Salpeterluft aus zwey Theilen Basis der tödtlichen Luft, und zwey Theilen Säurestoff bestehe.

Vermischt man Salpeterluft mit flüssiger weisser reiner Salpetersäure, so wird sie durch dieser reforbirt, und die Säure erhält eine röthliche Farbe, und die Eigenschaft, zu rauchen. Dies überzeugt uns hinreichend, daß die Wasserhelle reine ungefärbte Salpetersäure, (acide nitrique) von der rauchenden röthlichen, (acide nitreux) nur in Rücksicht des Verhältnisses, des tödtlichen Stoffes (azote) zum Säurestoff, der-

schieden sei. Einige Versuche werden diese Behauptung in ein noch helleres Licht setzen.

Man fülle ein gläsernes Gefäß mit reiner Salpetersäure *), setze es den Sonnenstrahlen aus, und bringe es vermittelst einer gebogenen Röhre mit dem pneumatischen Gasapparat in Verbindung; so wird sich mehrere Tage hindurch eine beträchtliche Menge Lebensluft aus der Säure entwickeln, und diese nach und nach immer stärker gelb gefärbt werden. Nimmt man Salpetersäure die der vorigen ganz gleich ist, und setzt sie einer nicht leuchtenden Wärme aus, so wird sie Salpeterdämpfe ausstoßen, die durch Wasser und Kälte verdichtet, wiederum einen flüssigen Zustand annehmen. Erwärmt man hingegen rauchende, gefärbte Salpetersäure, so entwickelt sich aus ihr ein röthes Gas, hierauf ein Antheil gefärbter rauchender Salpetersäure, und der Rückstand erhält die Eigenschaften der reinen Säure.

Diese Versuche überzeugen uns 1.) daß die gefärbte rauchende Salpetersäure der tödlichen

*) De l'influence de la lumiere par Mr. Berthollet Journal de Phys. T. XXIX. Part. II. 1786. Aout. P. 89.

Salpeterluft enthalte, da hingegen in der reinen Salpeterluft, die Basis (Lebensluft) völlig mit dem Säurestoff gesättigt ist. Nehmen wir einen in die Augen fallenden Unterschied zwischen den Wirkungen des Wärme- und Lichtstoffs war. In dem einen Fall, wird vermittelst des Lichts, allen Säurestoff der als Bestandtheil in die Zusammensetzung der Salpetersäure eingehangen, in eine elastische Flüssigkeit verwandelt, durch diese Behandlung der Säure wird eine verhältnismäßige Menge vitriolischer Luft erzeugt, die in der wässrichten Flüssigkeit aufgelöst, erhalten wird; und in der Säure selbst, ist zurückbehalten die Basis derselben, ohne Säurestoff, im Zustande einer Erde. Im zweiten Fall kann gemeine freie Mineralsäure, durch ihre Einwirkung, eine Entwickelung der vitriolischen Luft zuwege bringen, indessen aber der Säurestoff in eine elastische Flüssigkeit verwandelt, so ändert daher die rauchende Salpetersäure in weiße durchsichtige um. Setzt man eine Mischung aus Salpeter und Vitriolsäure der Destillation aus, so sondert sich im Anfange des Versuchs, die rauchende Salpetersäure in de-

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Man fülle eine gläserne Glocke mit Wasser, und stürze sie auf den chemisch pneumatischen Apparat. Hierauf fülle man in selbe 69 Theile reine nitröse Luft, und 48 Theile Lebensluft. In dem Augenblick, da sich diese beiden luftförmigen Flüßigkeiten berühren, werden häufige dicke rothe Dämpfe entstehen, waren beide Flüßigkeiten rein, so verlieren sie ihre Elasticität gänzlich, und bilden rauchende Salpeterſäure, die vom Wasser aufgelöst wird. Bei dieser wechselseitigen Verdichtung der beiden Flüßigkeiten, wird nur eine sehr geringe Menge der Wärmematerie frei.

Dieser Versuch zeigt deutlich, daß die rauchende Salpeterſäure durch die Verbindung der Salpeterluft und Lebensluft erzeugt werde. Die geringe Menge der Wärmematerie die entbunden wird, zeigt an, daß in die Zusammensetzung der rauchenden Salpeterſäure, eine beträchtliche Menge der Wärme und Lichtmaterie eingehe, die vorher dazu gedient hatte, die Lebensluft als eine luftförmige elastische Flüssigkeit darzustellen; bei der völligen Zerstöhrung

der [redacted] diese beiden Bestandtheile, nehmlich der Wärme- und Lichtstoff, wiederum frei, wie dieses die Detonation des Salpeters, wenn er mit brennbaren angezündeten Körpern in Berührung kommt, beweist.

Die in diesem Versuch erzeugte Salpetersäure, bestehet aus 69 Theilen nitröser Luft, und 40 Theilen Lebensluft, setzt man für die nitröse Luft ihre Bestandtheile, den Tödlichenstoff, und Säurestoff, und nimmt man das die specifische Schwere der nitrösen, und Lebensluft gleich sei, so würde die rauchende Salpetersäure bestehen, aus

27 Theilen — Tödlichenstoff
82 — Säurestoff

109.

Es würde sich also die Menge des Tödlichenstoffes, zu der des Säurestoffs, beinahe wie 1 : 3 verhalten, dieses Verhältniß ändert sich aber nach denen beim Versuch vorkommenden Umständen *). Ist die nitröse Luft in sehr be-

*) Sur la nature des substances animales, par Mr. Berthollet, Mém. de l'Ac. R. des Sc. A. 1785 p. 336.

trächtlicher Menge vorhanden, iſt die Temperatur der beiden Luftarten, oder des Waſſers in dem der Verſuch angeſtellt, ſehr niedrig, wird die nitröſe Luft einige Zeitlang mit einer friſch bereiteten Salpeterſäure in Berührung gebracht, ſo nimmt dieſe Säure eine noch gröſſere Menge nitröſer Luft in ſich. Die übrigen Luftarten, die Lebensluft ausgenommen, werden durch die nitröſe Luft im geringſten nicht in ihrem Volumen vermindert, es ſei dann, daß ein Theil Lebensluft ſich ihnen beigeſellt hätte. Durch die Verminderung des Volumens, die eine Luftart wenn ſie mit nitröſer Luft vermiſcht worden, erleidet, läſt ſich die Menge Lebensluft die ſie enthält, beſtimmen.

Da nun die Eigenſchaft der Luft, das Leben der Menſchen und Thiere zu erhalten, einzig und allein von der ihr beigeſellten Lebensluft herrührt, ſo hat man verſchiedne Werkzeuge erfunden, durch die ſich bequem eine Miſchung der nitröſen und atmoſphäriſchen oder irgend einer andern Luftart bewerkſtelligen läſt, und vermittelſt deren, ſich nicht nur das Volumen einer jeden einzelnen zur Miſchung angewandten, ſondern auch das Volumen des Rück-

ſtandes nach geſchehener Vermiſchung aufs genaueſte beſtimmen läſt.

Unter dieſen Inſtrumenten, die man gewöhnlicherweiſe Eudiometer (Luftprüfer) zu nennen pflegt, verdient der vom Herrn Fontana angegebene Apparat den Vorzug, weil man mit ihm auf die leichteſte und genaueſte Art die Verſuche anzuſtellen im Stande iſt. Dieſes Eudiometer beſtehet aus zwei Hauptſtücken. Das eine iſt ein kleines hohles Maaß, das zur Abmeſſung gleicher Theile der zu miſchenden luftförmigen Flüßigkeiten dienet. Das zweite beſtehet aus einer gläſernen vollkommen cylindriſchen Röhre, die 15 bis 16 Zoll lang iſt, und 5 bis 6 Linien im Durchmeſſer hat. In dieſer Röhre wird nun die Miſchung der nitröſen Luft und derjenigen elaſtiſchen Flüßigkeiten vorgenommen, deren Güte oder Schädlichkeit man erforſchen will. In die gläſerne Röhre ſelbſt ſind gröſsere Abtheilungen eingeſchnitten, deren jede wieder in hundert, auf einer an der Röhre beweglichen metallenen Gradeleiter eingeſchnittene Unterabtheilungen zerfällt. Mit dieſer Einrichtung ſucht man nun das Volumen

der Luftarten ſowohl vor, als nach der Vermiſchung, zu beſtimmen.

Um ſich einen Begriff von der Art wie man ſich dieſes Inſtruments bedienen muß, zu machen, ſo will ich an einem Beiſpiele zeigen, wie man bei der Prüfung der atmoſphäriſchen Luft mit demſelben zu verfahren hat. Man füllt die gläſerne Röhre mit Waſſer, und ſtürzt ſie über die Oefnung des Trichters beim chemiſch pneumatiſchen Apparat, durch den man gewöhnlich die Luft hindurch gehen läſt. Nunmehr läſt man in die Röhre ein kleines Maaß der zu prüfenden Luft, und mit den nehmlichen Handgriffen ein gleiches Maaß nitröſer Luft. Man muß aber ja darauf ſehen, daß beide Luftarten ehe ſie abgemeſſen werden, zuvor die Temperatur des Waſſers in dem man den Verſuch anſtellt annehmen. In dem Augenblick in welchem ſich die beiden Luftarten berühren, muß die Röhre geſchüttelt werden, damit die erzeugte Salpeterſäure um ſo leichter vom Waſſer eingenommen werden könne. Nach der Auflöſung bleiben noch 106 Theile der elaſtiſchen Flüßigkeit, das heiſt, $\frac{106}{200}$ des urſprünglichen Volumens beider Flüßigkeiten übrig. Dieſes

Rückstand ist eine Mischung der noch übrig gebliebenen Salpeterluft, und der in der atmosphärischen Luft vorhandnen Stickluft. $\frac{28}{100}$ Theil beträgt die Verminderung, die beide Luftarten in ihrem Volumen erlitten haben, indem die in der Atmosphäre enthaltene Lebensluft einen Theil der nitrösen Luft in Salpetersäure verwandelt. Andre Versuche haben uns überzeugt, daß die atmosphärische Luft ungefähr $\frac{28}{100}$ ihres Volumens an Lebensluft enthalte, diese 28 Theile Lebensluft haben also 66 Theile nitröser Luft in Salpetersäure verwandelt. In der erzeugten Salpetersäure verhält sich also der Tödlichestoff zum Säurestoff wie 22:44 + 28 = 22:72 oder wie 1:3,3. welches Verhältniß von dem 27:82 oder 1:3,00 welches wir erhielten, indem wir größere Antheile dieser Flüßigkeiten in größern Gefäßen mischten, wenig verschieden ist.

Diese eudiometrische Versuche dienen zwar dazu, wenn sie mit aller möglichen Sorgfalt angestellt werden, und bei allen das nähmliche Verfahren beobachtet wird, vermittelst der nitrösen Luft und ähnlichen Instrumenten, in Verhältnißzahlen die Güte verschiedner Luft-

arten anzugeben; allein die abſolute Menge des Säureſtoffs läſt ſich keinesweges auf eine ſichere unbezweifelte Art durch ſie beſtimmen. Zu dieſem Zweck iſt eine wäſſrichte Schwefelleberauflöſung weit zuträglicher, ob gleich auch dieſe den Säureſtoff nicht angreift, ohne zugleich einige Wirkung auf das tödliche Gas hervorzubringen.

Mehrere berühmte Phyſiker haben eine beträchtliche Anzahl eudiometriſcher Verſuche mit dem Eudiometer des Herrn Fontana angeſtellt. Nimmt man ſie zuſammen, und vergleicht ſie, ſo laſſen ſich nachſtehende Folgerungen daraus ziehen.

1. Die Quantität des Säureſtoffs, die in der Atmoſphäre als Beſtandtheil angetroffen wird, wird einige wenige Abweichungen abgerechnet, immer gleich groß gefunden.

2. Des Winters, und an Oertern die am Meere gelegen ſind, iſt dieſe Menge etwas weniges größer. *)

*) Dieſer Unterſchied hängt vielleicht nicht ſo ſehr von der Beſchaffenheit der Luft, ſondern von der Temperatur bei der der Verſuch angeſtellt wird, ab. v. Berthollet ſur la nature des ſubſtances animales, Mem. de l'Ac. R. des Sc. An. 1785 p. 337.

3. Im Sommer und Herbſt, ſo wie an Oertern, die vom Meere ſehr weit entfernt ſind, iſt ſie etwas geringer.

4. Winde die von Strichen herwehen, wo die Luft mehr oder weniger geſund iſt, ändern die Güte der Luft in denjenigen Gegenden, die ſie berühren.

5. Oerter wo ſich eine groſſe Menge Menſchen aufhält, wie z. B. in groſſen Städten, iſt weniger geſund, als die, welche man auf dem Lande einhaucht.

Bis jezt haben wir die reine Salpeterſäure durch Kohlen, Queckſilber, Licht- und Wärmeſtoff unterſucht. Wir haben dieſe Fälle ausgewählt, weil die Kohle die reine Salpeterſäure gänzlich in ihre Beſtandtheile zerlegt, dahingegen das Queckſilber wegen ſeiner ſchwächern Anziehung zum Säureſtoff, dem Tödlichenſtoff nur einen Theil des mit ihm verbundenen Säureſtoffs entziehen kann, die reine Säure folglich in rauchende verwandeln muß. Der Wärmeſtoff treibt aus der rauchenden Salpeterſäure die nitröſe Luft, als ihren flüchtigſten Beſtandtheil, aus, der Lichtſtoff hingegen ertheilt dem Säureſtoff Spannkraft, wenn lezterer über ein

gewiſſes Verhältniß hinaus, mit der Säure verbunden iſt. Die vereinten Kräfte des Lichts und der Wärme, verwandeln die reine Salpeterſäure gänzlich in Lebensluft und tödliches Gas.

Mehrere Körper können die Salpeterſäure mehr oder weniger genau zerlegen, und zwar richtet ſich dieſes nach ihrer ſtärkern oder ſchwächern Anziehung zum Säureſtoff, ſo wie darnach, ob die Einwürkung derſelben auf die Säure von langer Dauer, und ob ſie von einem mehr oder weniger beträchtlichem Wärmegrade unterſtützt worden.

Das Gold und die Platina ſind die einzigen Metalle, die von der Salpeterſäure nicht verkalkt werden, auch werden ſie von dieſer Säure nicht aufgelöſt, es ſey dann, daß ſie ſchon vorher durch andre Handgriffe verkalkt worden. Alle übrigen Metalle zerlegen die Salpeterſäure, indem ſie ihr einen Theil ihres Säureſtoffs entziehen, auf dieſe Art ſich verkalken, und dann von der noch übrigen Säure aufgelöſt werden. Werden einige dieſer Metalle durch die Verbindung mit der Salpeterſäure zu ſtark verkalkt, welches der Fall bei dem Zink und

Spiesglanz-Kalken iſt, ſo werden ihre weiſſe Kalke in der reinen Salpeterſäure unauflöslich.

Während der Auflöſung der Metalle entwickelt ſich nitröſe Luft, der eine mehr oder weniger große Menge des tödlichen Gas beigemiſcht iſt. Die Verkalkung des Eiſens, fällt nach Verſchiedenheit der Modificationen dieſer Säure höchſt verſchieden aus.

1. Gieſt man auf Eiſenfeile eine gehörige Menge reine Salpeterſäure, ſo daß die Eiſenfeil gänzlich von der Säure bedeckt bleibt, die Menge der angewandten Säure aber doch weit geringer iſt, als zur völligen Auflöſung des Eiſens erfordert wird, ſo entwickelt ſich ein Gemiſch aus nitröſer und brennbaren Luft, das Eiſen verkalkt ſich, zum Theil auf Koſten des Waſſers, zum Theil auf Koſten der Salpeterſäure, der Centner Eiſen nimmt um dreißig bis fünf und dreißig Pfund an Gewicht zu, und der entſtehende Kalk iſt ſchwarzer Eiſenkalk. Bei dieſer Operation wird die Salpeterſäure faſt gänzlich zerlegt.

2. Wird eine weniger verdünnte Salpeterſäure, und zwar in einer zur Auflöſung des Eiſens erforderlichen Menge, auf die Eiſenfeile

gegossen, so entwickelt sich keine brennbare, sondern allein nitröse Luft. Das Eisen verkalkt sich hier bloß auf Kosten der Säure, und wird schwarzer Eisenkalk, zu gleicher Zeit aber wird er von einem Theil der nicht zerlegten Säure aufgelöst, und es entstehet Eisensalpeter.

3. Man erhält ganz andre Erscheinungen, wenn man statt einer sehr verdünnten reinen Salpetersäure, eine stärkere anwendet. Z. B. die aus einem Theil Wasser, und zwei Theilen Säure bestehet, und man nun noch die Auflösung durch Wärme zu befördern sucht. In diesem Fall entreißt das Eisen der Säure eine weit größere Menge des Säurestoffs, und verwandelt sich in gelben Eisenkalk präcipitirt man denselben durch Alcali, so findet man, daß die Gewichtszunahme auf den Centner 40 bis 50 Pfund beträgt. Ist endlich die Salpetersäure sehr concentrirt, so wird sie vom dem Eisen fast gänzlich destruirt, man erhält nitröse Luft, und es bleiben nur leichte Spuren einer nicht zerlegten Säure übrig.

Wird die Eisenauflösung bis zur Trockene abgeraucht, und über den trockenen Rückstand

zu wiederhohlten mahlen Salpeterſäure abgezogen; ſo verwandelt ſich das Eiſen in rothen Eiſenkalk, der in Säuren unauflöslich iſt, ſich im Gegentheil aber mit Alcalien verbindet.

Der Schwefel und Phoſphor können die Salpeterſäure gleichfalls zerlegen, und mit dem Säureſtoff in Verbindung, den dieſe Körper der Salpeterſäure entreißen, ſtellt der erſtere Vitriolſäure, letzterer Phoſphorſäure dar. Die auf dieſe Art erhaltene Säure, iſt der, welche man durch das Verbrennen der nehmlichen Körper in freier Luft erhält, vollkommen ähnlich.

Herr Berthollet hat dieſe Verwandelung des Schwefels und Phoſphors in Säuren mittelſt der Salpeterſäure unternommen *), um die Gewichtszunahme die dieſe Körper durch ihre Verbindung mit dem Säureſtoff erhalten, zu beſtimmen; er glaubt gefunden zu haben, daß der hinzugekommne Säureſtoff, der zur Bildung der Vitriolſäure verwendet wird, ein Drittheil der ganzen Maſſe betrage. 3)

*) Mém. de l'Ac. R. des Sc. 1782 p. 602.

3) Herr Berthollet, ſetzte nachſtehenden Verſuchen zu Folge dieſes Verhältniß feſt.

Was die Zusammensetzung der Phosphorsäure betrifft, so stimmen die Resultate die dieser be-

1) Nahm er 4 Drachmen Salpeter, und 1 Drachmen Schwefelblumen, und setzte diese Mischung in einer Retorte dem Feuer aus. Es sublimirten sich 12 Gran Schwefel, in der Retorte blieben als Rückstand 228 Gran vitriolisirter Weinstein. Nach Bergmanns Versuchen enthalten aber 4 Drachmen Salpeter, 141 Gran Alcali, also müssen 228 Gran vitriolisirter Weinstein, 87 Gran Vitriolsäure enthalten, folglich 69 Gran Schwefel, 87 Gran Vitriolsäure herzugeben im Stande seyn.

2) Distillirte er in einer grösen Retorte 4 Drachmen Schwefelblumen mit concentrirter Salpetersäure. Er hielt mit dem Feuern ein, nachdem der Rückstand bis beinahe zur Trockene gebracht worden: die Untersuchung zeigte ihm nunmehr, daß 2 Drachmen 53 Gran, des Schwefels noch unzerlegt waren; um nun diejenige Menge der Säure, die von den zerlegten 89 Gran erzeugt worden, zu bestimmen, goß er auf die noch rückständige Flüssigkeit, eine Auflösung von salzsaurer Schwererde, der Schwerspath welcher sich in dieser Mischung erzeugte, wog nach dem Abtrocknen in einem Sandbade 948 Gran, nachdem er calcinirt worden 920 Gran: da nun Bergmanns Versuchen zu Folge, 100 Theile Schwerspath, 34 Theile Schwererde enthalten, so schloß er, daß diese 948 Gran, ungefähr 796 Gran erdichte Basis, 28 Gran fremdartiges Wasser, und 124 Gran Vitriolsäure enthielten; daß also die 89 Gran Schwefel in 124 Gr. Säure wären verwandelt worden. Dieses Resultat, ist von dem, welches beim vorigen Verfahren erhalten worden, nur um $\frac{1}{17}$ Theil unterschieden.

A. d. U.

rühmte Chemiker erhalten, mit denen des Herrn Lavoiſier, die beſſer oben angegeben worden, vollkommen überein. Werden die zur Zerlegung der Salpeterſäure geſchickte Körper, nicht mit freier Säure, ſondern mit Säure, die an einer gewiſſen Baſis haftet, verbunden; ſo erfolgt die Zerſtöhrung der Säure noch weit ſchneller; indem die Einwürkung der Wärme, die an und für ſich ſchon eine Zerſtöhrung der Säure zu bewürken im Stande iſt, ihre Kraft mit den Kräften der übrigen Baſen die eine Wahlanziehung zum Säureſtoff äußern, verbindet. Es erfolgt eine ſehr ſchleunige Entwickelung der nitröſen, und auch der tödlichen Luft, die mit einem geräuſchvollen Freiwerden des Wärme- und Lichtſtoffes begleitet iſt, und dieſe Erſcheinung pflegt man Detonation zu nennen.

Während der Zerſtöhrung des Salpeters durch brennbare Körper, wird eine ſehr beträchtliche Menge Wärmematerie frei. Hat alſo nur ein geringer Theil der Miſchung die zum Schmelzen des Salpeters erforderliche Temperatur die den brennbaren Körper zur Zerlegung der Salpeterſäure geſchickt macht,

erhalten; ſo wird man finden, daß der von dem erſten Partickelchen frei gewordene Wärmeſtoff hinreichend iſt, auch die benachbarten Theile des Salpeters zum Schmelzen zu bringen, die nun ihre Wirkung wiederum den Benachbarten mittheilen, und auf dieſe Art in kurzer Zeit die ganze Miſchung zur Detonation bringen. Dieſes haben wir im 24ſten Verſuch bei der Miſchung der Kohle und des Salpeters beobachtet.

Hat man die Kohle und den Salpeter getrocknet, ſo erfolgt die Mittheilung der freien Wärme ſo ſchnell, daß die ganze Miſchung gleichſam in einem Augenblick detonirt, ſie muß daher, wenn der Gewalt der Detonation Einhalt geſchehen ſoll, angefeuchtet werden. Nunmehro wird noch ein beträchtlicher Theil des Wärmeſtoffs zum Verdünſten des Waſſers verwendet, ehe die benachbarten Theile bis zu dem, zur Detonation erforderlichem Grad, erhitzt werden können. Will man die ganze Detonation hemmen, ſo braucht man nur den im angeführten Verſuch beſchriebnen Cylinder ganz unter Waſſer zu tauchen, weil durch dieſes Verfahren die Miſchung zu ſehr abgekühlt wird.

Jezt lassen sich auch die Gründe derjenigen Erscheinungen, die sich bei der Entzündung des Schießpulvers, das ist, einer Mischung aus Salpeter, Kohle und Schwefel, ergeben, untersuchen. Man nehme eine Detonation des mit Wasser angefeuchteten Schießpulvers in dem im 24sten Versuch beschriebenem Apparat vor, und es wird sich eine Mischung aus kohlensaurer, nitröser, und tödlicher Luft erzeugen. Die kohlensaure und tödliche Luft sind aus der durch die Kohle bewürkten Zerlegung der Salpetersäure erzeugt worden, die nitröse Luft aber, ist als ein Produkt der Salpetersäure anzusehen, welcher durch den Schwefel ein Theil des Säurestoffes (dessen er zur Erzeugung der Vitriolsäure bedurfte) entzogen worden. Diese plözliche, ja fast augenblickliche Entwickelung dieser elastischen Flüßigkeiten, ist die Ursache der Explosion des Schießpulvers. Dem rückständigen Alcali gesellt sich die bei dem Versuch erzeugte Vitriolsäure bei.

Es ist bekannt, daß man auch ohne Schwefel Schießpulver bereiten könne, allein die Erfahrung hat auch gezeigt, daß der Schwefel die Kraft desselben vermehre. Es ist also wahr-

ſcheinlich, daß die durch die Beimiſchung des Schwefels bewürkte Verſtärkung des Schießpulvers darin zu ſuchen ſey, weil er unter der Geſtalt der Säure ſich mit dem Alcali verbindet, und dieſes hindert einen Theil der erzeugten kohlenſauren Luft zu reſorbiren, welches der Fall iſt, wenn man Salpeter mit bloßen Kohlen detonniren läſt.

Der Schwefel trägt alſo auf eine doppelte Art zur Vermehrung der ſich entwickelnden luftförmigen Flüßigkeiten bei. Einmahl, indem er Salpeterluft erzeugt, und dadurch, daß er die Reſorbtion der kohlenſauren Luft hindert. Ueberdem dient er noch ſehr zur ſchnellern Entzündung des Schießpulvers.

Zuſatz des Ueberſetzers. C.

Herr Milner Mitglied der Academie der Wiſſenſchaften zu London, hat kürzlich ſowohl Salpeterſäure als Salpeterluft hervorgebracht, und dieſe Erzeugung (da er ſich genau der bey der vorhergehenden Analyſe, gefundenen Beſtandtheile, nehmlich der Lebensluft, und Stickluft bediente), dient zur neuen Beſtätigung der Reſultate die die franzöſiſchen Chemiker bey ih-

ren Versuchen erhalten haben. Folgende Umstände brachten Herrn Milner auf diese Entdekung. Er beschäftigte sich mit Zerlegung der Salpeterſäure, die er dadurch bewerkstelligte, daß er sie in Dampfgestalt durch eine glühende eiserne Röhre streichen ließ. Er fand, daß die sich entwickelnde Luftart Stickluft (azote) sey, die häufig mit einem weißen Dampf begleitet war, der sich zuweilen durch das Wasser, oder Queckſilber hindurch drängte, in die zum Auffangen der Luft bestimmte Glocke hineinstieg, und durch seinen Geruch die Gegenwart des flüchtigen Alcali zu erkennen gab. Eine Erscheinung, die auch Herr Prieſtlei bemerkte, als er Salpeterluft mit Eisenstücken in Verbindung brachte. Da hier vermittelſt der Salpeterſäure, und des Metalls, flüchtiges Alkali hervorgebracht worden, so glaubte Herr Milner einen entgegengeseßten Weg einschlagen zu können, und durch die Zerlegung des flüchtigen Alcali Salpeterſäure zu erzeugen. Da bei dem Verſuche, bei welchem das flüchtige Alcali erzeugt worden war, zugleich die innere Fläche der Röhre mit den in derselben befindlichen Eisenstücken war verkalkt worden,

so schloß er, daß wenn er flüchtiges Alcali über einen stark erhizten Metallkalk würde streichen lassen; er Salpeterſäure, oder nitröse Luft erhalten würde. Dieſem zu Folge, unternahm er den Verſuch im März 1788, und bediente ſich dazu des Braunſteinkalkes, theils weil er höchſt unſchmelzbar iſt, theils weil er einen beträchtlichen Antheil Lebensluft enthält. Mit dieſem Körper, der gröblich zerſtoßen wurde, wurde ein Flintenlauf angefüllt, und an dieſem eine kleine Retorte mit flüchtigem Alcali gekittet. So wie der Braunſtein zu Glühen anfing, wurde unter die Retorte gleichfals eine Lampe geſezt, und ſo die Dämpfe des flüchtigen Alcali in den Flintenlauf getrieben. Es zeigten ſich bald Spuren von der Gegenwart, ſowohl der nitröſen Luft, als von Salpeterdämpfen. Hätte man nur Geduld um lange genug auszudauern, ſo konnte man eine beträchtliche Menge nitröſer Luft auffangen. Doch iſt zu merken, daß es bei dieſen Verſuchen ſehr auf die Güte des Braunſteins, auf die Hize des Ofens, und auf die Geduld desjenigen, der die Verſuche anſtellt, ankommt.

Da nun mehrere Versuche überzeugend dargethan haben, daß das flüchtige Alcali Stickluft enthalte *), so vereinigt sich dieses hier

*) Eigentlich sind die Bestandtheile dieses Körpers Basis der Stickluft, und des Wasserstoffs hievon kann man sich sowohl durch die Analysis, als Synthesis überzeugen.

1) Mischt man dephlogistisirte Salzsäure mit reinem flüchtigen Alcali, so erfolgt ein Aufbrausen, es entwickelt sich Stickluft, es erzeugt sich Wasser, und die Säure wird in gewöhnlicher Salzsäure verwandelt. Das bei diesem Versuch erzeugte Wasser, bildet sich durch Vereinigung des Säurestoffs, den die Salzsäure hergiebt, mit dem Wasserstoff der als Bestandtheil im Alcali enthalhalten war.

2) Destillirt man Salpetersalmiak, (nitrate ammoniaque) so erhält man Stickluft, in dem Recipienten ist eine größere Menge Wasser befindlich, als in dem Salz selbst vorhanden seyn konnte. Nach beendigter Operation findet man von dem flüchtigen Alcali nicht die geringste Spur, das in der Vorlage enthaltenem Wasser ist, mit einer geringen Menge Salpetersäure, die mit übergegangen, verunreinigt. Hier hat wiederum der Säurestoff der Säure, sich mit dem Wasserstoff des Alcali vereinigt, und das Wasser im Recipienten erzeugt, die Stickluft aber ist entwichen.

3) Erhizt man Gold oder Kupfer-Kalke mit flüchtiger alcalischer Luft, (gaz amonniac) so erhält man Wasser, und Stickluft, und die Metalle werden reducirt.

mit der in dem Braunstein enthaltenen Lebensluft, und durch diese Vereinigung wird entweder Salpetersäure, oder Salpeterluft erzeugt. Erzeugt sich Säure, so wird diese augenblicklich durch die große Hitze zerlegt, unterdeß die Salpeterluft von dieser Hitze nicht zerstöhrt werden kann. Dieses Factum stimmt also auch

*) Sehr oft pflegt es zu geschehen, und zwar bemerkt man dieses Phänomen vorzüglich dann, wenn man sehr concentrirte Säure, und sehr fein gefeiltes Kupfer anwendet, daß wenn man Metalle, wie zum Beispiel Kupfer oder Zinn, in Salpetersäure auflöst, sich keine Salpeterluft (wie man wohl erwartet hätte) entwickelt, sondern daß eine Absorbtion der Luft erfolgt. In diesen Fällen erzeugt sich flüchtiges Alcali. Die Gegenwart desselben, lehrt schon die blaue Farbe, welche die Auflösung annimmt Hier ist das Alcali durch die Vereinigung des Wasserstoffs (hydrogène) des Wassers, mit der Stickluft der Salpetersäure erzeugt worden, unterdeß der Säurestoff der nehmlichen Säure, so wie der des Wassers, das Metall verkalket, und es auflöslich macht Aus den nehmlichen Gründen läst sich Herrn Hauss-Manns Versuch erklären. Dieser fand, als er Salpeterluft über Eisenpräcipitat in einem Quecksilberapparat streichen ließ, daß die Luft plötzlich absorbirt wurde, die Farbe des Eisens sich veränderte, und im Gefäße sich Dämpfe von flüchtigem Laugensalz zeigten. Clemens de Chimie par Chaptal. T. I. p. 162—163.

vortreflich mit den Grundsätzen der neuen Theorie; die als Bestandtheile dieser Säure, die zwei Bestandtheile der Atmosphäre, die Stickluft und Lebensluft angiebt.

Noch verdient bemerkt zu werden, daß nicht alle Körper die an und für sich Lebensluft entweder rein, oder mit fixer vermischt, geben, mit flüchtigem Alcali verbunden, zur Hervorbringung der Salpeterluft tauglich sind; so zeigte sich keine Spur derselben, wenn statt des Braunsteins Mennige genommen wurde. Glücklicher fiel der Versuch aus, wenn man Eisenvitriol der vorher bis zur Weiße calcinirt worden, eben so wie den Braunstein behandelte. Nahm man hingegen calcinirten Alaun, aus dem sich bei einer starken Hitze gleichfalls Lebensluft in beträchtlicher Menge entwickelt, so erhielt man weiter nichts als eine sehr beträchtliche Menge inflamabler Luft, die mit hepatischer vermischt war, und völlig gebildeten Schwefel, der Alaun hatte einen stark schwefelleberartigen Geruch erhalten, und enthielt Theilchen von völlig gebildeten Schwefel. Siehe Rozier Journal de Physique Mars 1790.

Memoire sur la production de l'acide du Nitre et de l'air nitreux, par Mr. Milner.

Von den metallischen Säuren.

Das Zinn, das Eisen, der Arsenik, das Spießglanz, der Tungstein, das Wasserblei, der Wißmuth, und aller Wahrscheinlichkeit mehrere andere Metalle, ja alle Metalle, wenn sie in gehöriger Menge mit dem Säurestoff verbunden worden, nehmen die Eigenschaften der Säure an.

Man findet die Tungsteinsäure ursprünglich, mit Kalkstein verbunden stellt sie den Tungstein oder Schwerstein der Schweden dar, im Wolfram hingegen finden wir sie mit den Kalken des Eisens und Braunsteins in dem Wolfram vereinigt.

Neun und zwanzigster Versuch.

Damit die Metalle die Eigenschaften der Säuren annehmen, gieße man auf ihre Kalke, oder die Metalle selbst, Salpetersäure. Hierauf erhitze man die Mischung in einem Apparat der nicht nur die luftförmigen elastischen

Flüßigkeiten die ſich entwickeln, ſondern auch die Produkte der Deſtillation aufzunehmen geſchickt iſt. Durch die Einwürkung der Wärme entwickelt ſich entweder nitröſe oder tödliche Luft, oder beide Luftarten zugleich, nach Maaßgabe der Schnelligkeit mit der die Säure zerlegt wird. Zu gleicher Zeit deſtillirt ein Theil Salpeterſäure über.

Nachdem alle Salpeterſäure übergegangen, ſo wird aufs Neue eine friſche Menge Säure auf den trocknen Rückſtand gegoſſen, und die Operation wiederhohlet, bis ſich keine Spur von nitröſer Luft mehr zeigt, und die Salpeterſäure klar und durchſichtig in die Vorlage übertröpfelt.

Bei dieſer Deſtillation muß der Feuersgrad niemahlen verſtärkt werden, daß die Retorte anfängt zu Glühen.

Die Entwickelung der nitröſen und tödlichen Luft, ſo wie das Uebermaaß der Baſis in der überdeſtillirenden rauchenden Salpeterſäure zeigen zur Genüge, daß die zugegoßne Säure einen Theil ihres Säureſtoffs an die Metallkalke abgebe, die hiedurch ſelbſt zu Säuren, werden, und die Eigenſchaft erhalten, mit den

Mealien und übrigen Baſen, Mittelſalze darzuſtellen.

Werden dieſe Metallſäuren einer Hitze bei der ſie zu Glühen anfangen, ausgeſezt, ſo werden ſie zerlegt. Der Wärme und Lichtſtoff verbindet ſich mit einem Theil ihres Säureſtoffs, und es entwickelt ſich Lebensluft; nur diejenige Menge bleibt an ihnen haften, die ſich mit ihnen dann zu vereinigen pflegt, wenn ſie glühend der Berührung der Luft ausgeſezt werden, wodurch ſie zugleich verkalkt werden.

Die bisher angeführten Verſuche lehren, daß durch die Vereinigung des Säureſtoffs mit dem Waſſerſtoff Waſſer erzeugt werde: daß überdem der Säureſtoff mit den Kohlen, dem Phoſphor, dem Schwefel, Bödlichenſtoff, und mehreren Metallen verbunden, Säuren darſtelle. Die Gegenwart des Säureſtoffes in den vegetabiliſchen, und animaliſchen Säuren, iſt überdem erwieſen worden. Doch giebt es einige Säuren, in denen bisher weder durch die Analyſis, noch durch die Syntheſis, der Säureſtoff hat dargethan werden können, wie z. B. in der Salzſäure, Boraxſäure, Flußſpathſäure, Bezoarſäure, Berlinerblauſäure. Durch die

Analogie geleitet, behauptet Herr Lavoiſier, daß auch ſie aus der Vereinigung des Säureſtoffs mit irgend einer beſondern Baſis entſtehen; doch ſo, daß die Wahlanziehung zwiſchen der Baſis der Salzſäure und der übrigen genannten Säuren zum Säureſtoff ſo ſtark ſey, daß kein bekannter Körper ihre Zuſammenſetzung aufheben könne. Herr Berthollet iſt durch ſeine Verſuche überzeugt worden, daß die Berlinerblauſäure keinen Säureſtoff enthalte; ja die Erſcheinungen die ſich ergeben, wenn man Salzſäure mit Säureſtoff verbindet, und die denen ganz ähnlich ſind, die bei dem Schwefel, Phosphor und Tödlichemſtoff, bei ihren verſchiednen Saturationsgraden mit dem Säureſtoff vorkommen, ſcheinen dieſem berühmten Manne anzuzeigen, daß die Salzſäure keinen Säureſtoff enthalte, und daß uns alle Beſtandtheile derſelben verborgen ſeyn. Wir wollen jezt die verſchiednen Verbindungen der Salzſäure mit dem Säureſtoff betrachten.

Von der mit dem Säurestoff verbundnen (sonst dephlogistisirten) Salzsäure.

Dreißigster Versuch.

Man schüttete eine Unze schwarzen Braunsteinkalk in eine tubulirte Retorte, an die eine leere Flasche, und in schicklichen Entfernungen drey andre mit einander durch Röhren verbundne Flaschen, mit Wasser beinahe ganz angefüllt, nach der Woulfischen Art angebracht worden. An der letzten Flasche bringe man eine gekrümmte Röhre an, die in ein großes hohes mit Wasser gefülltes Gefäß geleitet worden, und stürze in dieses eine weite mit Wasser gefüllte Flasche um. Durch die Oeffnung der tubulirten Retorte, schütte man vier Unzen rauchende, oder sechs Unzen einen mit Wasser verdünnten, folglich minder starken Salzsäure, und verschließe hierauf die Oeffnung so schnell und genau als möglich.

Bedient man sich der rauchenden Salzsäure, so entwickelt sich augenblicklich eine beträchtliche Menge einer ins Gelbe fallenden Luftart, die wegen bald zu bestimmender Eigenschaft, ge-

säuerte Salzsäure (acide muriatique oxygené) genannt wird. Diese Luftart wird von dem in den nach Woulfischer Art angeordneten Flaschen enthaltenem Wasser, zum Theil eingesogen, die nicht vom Wasser reforbirte Luft geht zugleich mit der in den Gefäßen vorhandnen, in die lezte Flasche über, die in dem mit Wasser gefüllten Gefäße war aufgestellt worden.

Ist die Salzsäure mehr verdünnt, so wird der Retorte zuerst ein schwaches Feuer gegeben, und hierauf allmählig verstärkt, bis die Flüssigkeit zu Kochen anfängt. Kurz nachdem das Kochen angefangen, hört die Operation auf; das Ende derselben kann man aus den Tropfen der Salzsäure abnehmen, die aus dem Halse der Retorte in die erste Flasche des Apparats, die hiezu bestimmt ist, übergehen.

Da die gesäuerte Salzsäure, wegen ihrer grosen Flüchtigkeit sich leichter und in grösserer Menge mit dem kalten, als warmen Wasser verbindet, so wird der Versuch an einem kühlen Orte angestellt. Es ist auch gut, wenn man die Flaschen mit gestoßnem Eise umgiebt. Bedient man sich dieser Cautelen, so wird die Luftart vom Wasser reichlich aufgenommen, dieses

wird gelb, und wenn es beinahe ganz mit dieſer Luft geſättigt worden, ſo nimmt die Luft ſelbſt eine eisförmige Geſtalt an. In dieſem Zuſtande verbleibt es in dem mit ſelbem geſättigten Waſſer in Geſtalt gelber Flocken; woraus man ſiehet, daß die Schwere der feſten geſäuerten Salzſäure die ſpecifiſche Schwere des mit ihr geſättigten Waſſers nur ſehr wenig übertreffe.

Zwei Unzen rauchender Salzſäure, ſättigen ungefähr zwei Pfund Waſſer. Mit geringern Koſten erhält man dieſe geſäuerte Salzſäure, wenn man in eine tubulirte Retorte eine Miſchung aus ſechs Unzen Braunſteinkalk, und einem Pfunde Küchenſalz einträgt, und nunmehr auf dieſe Miſchung zwölf Unzen concentrirter Vitriolſäure, die man vorher mit acht bis zwölf Unzen Waſſer verdünnt hat, gieſt. Die aus dieſer Miſchung erhaltene geſäuerte Salzſäure, iſt hinreichend zweihundert Pfund Waſſer zu ſättigen. Die ſpecifiſche Schwere des mit geſäuerter Salzſäure geſättigten Waſſers, verhält ſich zu der des deſtillirten, wie 1003: 1000; wenn die Temperatur des Orts + 5 Grade nach Reaumur iſt.

Der Geſchmack derſelben iſt herbe, und höchſt verſchieden von dem den Säuren zu haben pflegen, ihr Geruch iſt erſtickend, und erregt einen ſtarken Huſten.

Nimmt man ſtatt eines Braunſteinkalkes der mit einer beträchtlichen Menge Säureſtoff verbunden iſt, Braunſteinkalk dem der Säureſtoff größtentheils entzogen worden, welches der Fall beim ſchwarzen Braunſteinkalk iſt, aus dem vermittelſt der Wärme und des Lichts die Lebensluft entwickelt worden, ſo erhält man eine weit geringere Menge geſäuerter Salzſäure. Ja auch nicht eine Spur derſelben, wenn man weißen Braunſteinkalk anwendet, der nehmlich in dem Grade mit Säureſtoff verbunden iſt, in welchem er von den Säuren aufgelöſt erhalten, und aus ihnen vermittelſt der Alcalien precipitirt werden kann.

Hieraus ſehen wir, daß der ſchwarze Braunſteinkalk eine größere Menge Säureſtoff enthält, als ſich dem mit Säureſtoff verbundnen, und in Salzſäure aufgelöſten Braunſtein beizugeſellen pflegt. Dieſes ſchwächt nehmlich den Antheil des Säureſtoffs, daß er mit einer verhältnißmäßigen Menge Salzſäure verbun-

den, geſäuerte Salzſäure erzeuget, auf eben die Art wie er mit Vitriolſäure verbunden, mit Säureſtoff verbundene Vitriolſäure darſtellt.

Ein und dreißigſter Verſuch. *)

Man fülle mit Waſſer das mit Säureſtoff verbundner Salzſäure geſchwängert, eine kleine gläſerne Flaſche ganz voll, bringe an ſelbe eine gebogene Röhre an, die mit der nehmlichen Säure gefüllt worden, und mit dem chemiſch pneumatiſchen Apparat in Verbindung ſtehet. Iſt dieſe Anordnung gemacht, ſo ſetze man den Apparat dem Sonnenlicht unmittelbar aus.

Aus der ganzen Flüßigkeit entwickelt ſich eine beträchtliche Menge Blaſen, die in einem Gefäß das man auf dem chemiſch pneumatiſchen Apparat aufgeſtellt hat, aufgefangen werden. Dieſe geſammlete elaſtiſche Flüßigkeit hat alle Eigenſchaften der reinſten Lebensluft. Im Verhältniß, wie dieſe Luftart, ſich aus der, der Unterſuchung unterworfnen Flüſſigkeit entwickelt, verliert dieſe ihre gelbe Far-

*) Mem. ſur l'acide marin dephlogiſtiqſté. Mem. de l'Ac. R. des Sc. A. 1785 p. 282.

he, und nimmt alle Eigenschaften der gewöhnlichen Salzsäure an, indem sie nur noch einen schwachen Geruch von der mit Säurestoff verbundnen Salzsäure beibehält.

Auf die Art hat Herr Berthollet die Verhältnisse der Salzsäure, des Säurestoffs, und Wassers bestimmt, die zusammen die flüssige mit Säurestoff verbundne Salzsäure darstellen; 51,1 Cubiczoll dieser Säure, entwickelten dem Sonnenlicht ausgesezt, 15,27 Cubiczoll Lebensluft, bei einer Temperatur von + 17 Grad, in der Flüßigkeit blieben 354,6 Gran Salzsäure zurück, deren specifische Schwere 1,141. Ein Centner der gesäuerten Salzsäure bestehet also, aus

		Pfunden.
Salzsäure deren specifische Schwere,	1,141	1,856
Säurestoff		0,039
Wasser		98,105
		100,000

Man ersiehet hieraus, daß die mit Säurestoff verbundene Salzsäure in etwas reichlicher Menge als die Kohlensäure vom Wasser aufgelöst, und resorbirt werde. Unterdeß richtet

ſich das Verhältniß der mit Säureſtoff verbundnen Salzſäure zum Waſſer, nach der Temperatur der Luft. Waſſer, deſſen Temperatur 10 Grade beträgt, nimmt die gröſte Menge dieſer Säure in ſich; bei dieſer Temperatur zeigt dieſe Flüßigkeit auch die gröſte Einwürkung auf die mit ihr in Verbindung gebrachten Körper. Bei einer höhern Temperatur entweicht die Säure gröſtentheils aus dem Waſſer, und nimmt einen elaſtiſchen Zuſtand an. Sinkt die Temperatur unter dieſe Gränze, ſo nimmt die Säure einen feſten Zuſtand an, und kann nicht mehr in ſo reichlicher Menge im Waſſer aufgelöſt, erhalten werden.

Die beiden vorhergehenden Verſuche erweiſen aufs bündigſte, daß die mit Säureſtoff verbundne Salzſäure, aus Salzſäure, und Säureſtoff beſtehe. Vorzüglich ergiebt ſich aus dem lezten Verſuch, daß der Wärme- und Lichtſtoff eine gröſsere Wahlanziehung zum Säureſtoff, als die Salzſäure habe, weil jene dieſe Säure zerlegen. Der Wärmeſtoff allein iſt aber keinesweges dieſe Zerlegung zu bewürken im Stande, weil die mit Säureſtoff verbundne Salzſäure, durch ihn zwar den Zuſtand einer

kaſtiſchen Flüßigkeit erhält, er aber dennoch den Säureſtoff ihr zu entreißen, nicht vermögend iſt. Die mit Säureſtoff verbundne Salzſäure, ſo wie das mit ihr geſättigte Waſſer, zerſtöhrt alle Pflanzen-Farben, und macht ſie augenblicklich weiß, auch färbt ſie die blauen Pflanzen nicht zuerſt roth wie die übrigen Säuren. Den thieriſchen Körpern ertheilt ſie eine blaßgelbe Farbe.

Tropft man in eine Auflöſung der mit Säureſtoff verbundnen Salzſäure, flüchtiges cauſtiſches Alcali, ſo ſteigen aus der Miſchung häufige Luftblaſen in die Höhe, und die ſich entwickelnde Luftart iſt Stickluft.

Die flüchtige Alcalien beſtehen nehmlich, den Verſuchen und Schlüßen der Herren Berthollet, de la Place, Scheele und Auſtin zu Folge *) aus Tödlichenſtoff, und Waſſerſtoff, und zwar in den Verhältniſſen ungefähr wie 121:29 oder wie 4,172:1.

Der

*) Analyſe de l'Alkali volatil par Mr. Berthollet, Mém. de l'Ac. R. des Sc. A. 1785 p. 316 ꝛc. Exp. ſur la formation de l'Alkali volatil, et ſur les affinités par W. Auſtin ex Phil. Trans. 1788 P. II. et Annales de Chimie, T. II. p. 260.

Der Säureſtoff der mit ihm verbundnen Salzſäure, verbindet ſich mit dem Waſſerſtoff des flüchtigen Alcali, und erzeugt Waſſer, der andere Beſtandtheil des flüchtigen Alcali, nehmlich der Tödlicheſtoff wird frei, und nimmt einen elaſtiſchen Zuſtand an.

Die Wirkung dieſer Säure auf das vegetabiliſche Alcali, wird durch die Menge des Waſſers, in dem ſowohl die Säure, als das Alcali aufgelöſt worden, beſtimmt. *)

Eine etwas concentrirte wäßrichte Auflöſung des fixen cauſtiſchen vegetabiliſchen Alcali, kann eine beträchtliche Menge der luftförmigen mit Säureſtoff verbundnen Salzſäure in ſich nehmen. Die Flüßigkeit trübt ſich, und es fallen zugleich mit der Erde die mit dem Alcali vorher verbunden war, Criſtallen zu Boden, die einen lebhaften Glanz und eine ſechseckichte oder rhomboidaliſche Form haben.

In der Flüßigkeit bleibt Sylviſches Digeſtivſalz zurück, deſſen Menge ungefähr vierfach größer iſt, als die des andern Salzes.

*) Obſ. ſur quelques combinaiſons de l'acide muriatique oxygéne, par Mr. Bertholler, Mem. de l'Acad. de Turin A. 1786 & 1787 p. 285 et Jour. de Phys. T. 32. p. 417 A. 1788 Part. II.

Die Eigenſchaften die Herr Bertholet an dem zu Boden gefallnen Salze wahrnahm, und die ich ſelbſt da ich ſeine Verſuche wiederhohlet, beſtätigt gefunden, ſind folgende.

Miſcht man dieſes Salz mit einer gehörigen Menge Kohlen, und erhizt man es, oder comprimirt man es ſtark, ſo detonirt es wie Salpeter. Es entwickelt ſich Kohlenſäure, und der Rückſtand iſt Sylviſches Digeſtivſalz. Dieſe einfache Analyſe überzeugt uns, daß dieſes Salz aus mit Säureſtoff verbundner (dephlogiſtiſirter) Salzſäure, und vegetabiliſchem Alcali zuſammengeſezt ſey, daher es auch die Verfertiger der neuen chemiſchen Nomenclatur, mit Säureſtoff verbundnes ſalzſaures vegetabiliſches Alcali (muriate de potaſſe oxygéne) genannt haben.

Dieſes Salz löſt ſich in weit gröſſerer Menge in warmen, als in kaltem Waſſer auf, es läſt ſich daher ſehr leicht von dem gewöhnlichen Sylviſchen Digeſtivſalz trennen. In der mit Säureſtoff verbundnen (dephlogiſtiſirten) ſalzſauren Luft, wird die Säure auf eine einförmige Art mit dem Säureſtoff verbunden; nach

ſeiner Reſorbtion von dem Alcali aber, ſehen wir zwei verſchiedne Salze entſtehen, in deren einem, dem Sylviſchen Digeſtivſalz, die einfache Salzſäure, in dem andern aber die mit Säureſtoff verbundene Salzſäure enthalten iſt; hieraus ſiehet man, daß ein Theil des Säureſtoffs die Salzſäure müſſe verlaſſen, und ſich ganz mit dem andern Theil der Säure verbunden haben, ſo daß das Verhältniß des Säureſtoffs zur Salzſäure, in dem mit Säureſtoff verbundnen vegetabiliſchen Alcali weit größer iſt, als in der mit Säureſtoff verbundnen Salzſäure. Auch die Zerlegung dieſes Salzes beſtätigt das geſagte, denn man kann mittelſt der Wärme und des Lichts, aus der, in dieſem Salze enthaltenen Säure eine weit größere Menge Lebensluft, als aus einer gleich großen Menge (dephlogiſtiſirter) mit Säureſtoff verbundner Salzſäure entwickeln. Daher hat auch Herr Berthollet die Salzſäure, die einen Beſtandtheil des mit Säureſtoff verbundnen vegetabiliſchen Alcali ausmacht, mit Säureſtoff überſättigte Salzſäure (acide marin ſur oxygéné) genannt.

Dieſes Salz zerſtöhrt nicht die Pflanzen-Farben, auch wird von ihm das flüchtige Alcali nicht zerlegt.

Wird ſtatt der Salzſäure in luftförmiger Geſtalt, eine Auflöſung dieſer Säure in Waſſer zur Sättigung des Alcali angewandt, ſo deſtruirt die Flüßigkeit die Pflanzen-Farben, das Alcali mag vollkommen geſättigt, oder in einem gröſſern Uebermaaß zugegen ſein, auch findet man, daß wenn eine hinreichende Menge des flüchtigen Laugenſalzes hinzugetröpfelt wird, daß der Auflöſung nunmehr aller überſchüßige Säureſtoff entzogen werde, ſo daß bei der Verdünſtung kein mit Säureſtoff verbundenes Sylviſches Digeſtivſalz mehr übrig bleibt; hieraus erſieht man, daß dieſes Salz noch nicht gebildet worden. Der Grund hiervon liegt darinn, daß die Anziehung des Waſſers zu der mit Säureſtoff verbundnen (dephlogiſtiſirten) Salzſäure ſo ſtark iſt, um verhindern zu können, daß ſie ſich innig mit dem Alcali verbinde. Eine geringe Verbindung geht es doch mit dem Alcali ein, indem die Säure hierdurch ihre Farbe, und gröſtentheils auch ihren eigenthümlichen Geruch verliehret.

Diesen Niederschlag des Wassers kann man aus der Mischung der mit Säurestoff verbundenen Salzsäure, und des Alcali, durch die Evaporation hinwegnehmen. Diese kann man entweder durch Wärme allein, oder durch Wärme und Licht, da sie in einem gläsernen Gefäße auf Kohlen gesetzt werden, bewerkstelligen. Wird ohne Beihilfe des Lichtes die Verdunstung vorgenommen, so erzeugt sich mit Säurestoff verbundenes salzsaures vegetabilisches Alcali, welches zu Boden fällt, und in der Auflösung bleibt gewöhnliches Gemeines Digestivsalz zurücke. Würkt aber das Licht zugleich mit, so entwickelt sich aus der Mischung Lebensluft, und man erhält fast keine Spur, oder doch nur, eine sehr geringe Menge, von dem mit Säurestoff verbundnen vegetabilischen Alcali, und in der Auflösung bleibt nichts weiter als Gemeines Digestivsalz zurücke.

Man bemerkt ähnliche Erscheinungen, wenn statt des vegetabilischen Alcali, luftsaures fixes vegetabilisches, genommen wird. Ist das Wasser in größerer Menge vorhanden, so wird die Luft vom Alcali nicht abgeschieden, wird aber das Verhältniß des Wassers ver-

Mitwirkung des Lichtstoffs vorgenommen, so entweicht ihre Luft aus der Mischung, die eine geringe Menge der mit Säurestoff verbundnen Salzsäure mit sich fortreißt, und man erhält mit Säurestoff verbundenes salzsaures vegetabilisches Alcali. Wendet man bey der Evaporation zugleich den Lichtstoff mit an, so findet man, daß die entweichende luftförmige Flüssigkeit ein Gemisch aus kohlensaurer Luft, und Lebensluft sey, und es wird fast gar keines, oder doch nur eine sehr geringe Menge des mit Säurestoff verbundnen salzsauren vegetabilischen Alcali erzeugt.

Wird das vegetabilische Alcali mit dem die dephlogistisirte Salzsäure verbunden worden, in einer zu geringen Menge Wasser aufgelöst, so zeigt das Alcali ein so heftiges Bestreben, sich mit dem Säurestoff zu verbinden, daß ein groser Theil deßelben in elastischer Gestalt entweicht, so daß nur eine sehr geringe Menge des mit Säurestoff verbundnen salzsauren vegetabilischen Alcali erzeugt werden kann.

Das Mineralalcali verhält sich eben so wie das vegetabilische gegen die dephlogistisirte Salzsäure; doch ist zu merken, daß das mit dem

Mineralalkali erzeugte Salz an der Luft zerfließet, da hingegen das, welches aus der Verbindung mit dem vegetabiliſchen Alcali entſtanden, trocken bleibt.

Bis jetzt hat die Säure aus dem mit Säureſtoff verbundenen ſalzſauren Alcali noch nicht ausgeſchieden werden können, ohne daß ein Theil des Säureſtoffs verlohren gegangen wäre; die mit Säureſtoff verbundne ſalzſaure Luft hingegen, die in Waſſer aufgelöſt worden, und hernach an ein Alcali oder eine erdichte Baſis getreten iſt, wird von allen Säuren, ſelbſt die Eſſigſäure nicht ausgenommen, ausgeſchieden.

In eine alcaliſche Schwefelleber-Auflöſung gieße man mit Säureſtoff verbundene Salzſäure, ſo erhält man nitrieliſirten Weinſtein. Denn da der Säureſtoff eine ſtärkere Wahlanziehung zum Schwefel als zur Salzſäure hat, ſo wird er dieſer entrißen, und mit jenem verbunden.

Sättigt man Waſſer mit hepatiſcher Luft, und gießt man es langſam in mit Säureſtoff verbundne Salzſäure, ſo wird dieſe von ſelbem zerlegt. Der Säureſtoff beider Principien, der

eine ſtärkere Verwandſchaft zum Waſſerſtoff und Schwefel, als zur Salzſäure hat, verläßt dieſe, und bildet mit dem Waſſerſtoff Waſſer, mit dem Schwefel Vitriolſäure.

Iſt die Menge der mit Säureſtoff verbundenen Salzſäure zur Zuſammenſetzung beider Salze nicht hinreichend, ſo vereinigt ſich der Waſſerſtoff allein mit dem Säureſtoff, und der Schwefel präcipitirt ſich; giebt man hierauf eine reichlichere Menge der mit Säureſtoff verbundnen Salzſäure zu, ſo wird aller Waſſerſtoff der Miſchung mit Säureſtoff geſättigt, und nunmehro trifft die Reihe auch den Schwefel, der mit dem Säureſtoff in Verbindung tritt, und Vitriolſäure bildet.

Der Phosphor zeigt keine chemiſche Einwirkung auf die mit Säureſtoff verbundene Salzſäure, es ſey denn, daß man das Licht zu Hülfe nehme. Wird aber ein ſehr kleines Stückchen Phosphor in dieſe Säure gebracht, und der Einwürkung des Lichts ausgeſetzt, ſo reißt der Phosphor den Säureſtoff an ſich, und erzeugt Phosphorſäure, der Rückſtand iſt gewöhnliche Salzſäure. Wird der Phosphor in der mit Säureſtoff verbundnen Salzſäure beim

Lichte ausgesetzt, so wird er weiß und durchsichtig, ehe er in Phosphorsäure übergehet.

Dieser Zustand scheint von einem Antheil des Säurestoffs herzurühren, der noch nicht hinreichend ist die Säure völlig zu bilden. Auf gleiche Art wird die Oberfläche des Phosphors weiß, wenn er eine beträchtliche Zeit im Wasser gelegen; vielleicht verbindet sich hier der Phosphor mit dem Säurestoff, den das Wasser aus der Atmosphäre resorbirt.

Die mit Säurestoff verbundene Salzsäure greift alle Metalle an, und löst sie, selbst Gold, Silber und Platina nicht ausgenommen, ohne Aufbrausen auf. Diese Metalle entreißen nehmlich der Säure den Säurestoff, vermandeln sich hierauf in Kalke, und werden nunmehro erst in der rückständigen Salzsäure aufgelöst.

Dem sehr geringen Zusammenhang der zwischen dem Säurestoff und der Salzsäure statt findet, ist es gleichfalls zuzuschreiben, daß einige Metalle eine weit größere Menge des Säurestoffs aus der mit Säurestoff verbundenen Salzsäure, als aus andern Auflösungsmit-

tehn annehmen. So wird durch diese Säure der Arsenic in Arsenicsäure verwandelt.

Wird das Queckſilber mit einer gehörigen Menge dieſer Säure in Berührung gebracht, ſo verbindet es ſich mit einer ſo großen Menge des Säureſtoffs, als erforderlich iſt, um es in rothen Queckſilberkalk zu verwandeln. Wird dieſer Queckſilberkalk mit Salzſäure verbunden, ſo bildet ſich corroſiver Queckſilberſublimat. Ehe es dieſen lezten Zuſtand erlangt, indem das Queckſilber mit einer ſo großen Menge Salzſäure, und Säureſtoff, als es nur immer faſſen kann, verbunden iſt, gehet es erſt durch alle folgende Verwandelungen, es wird Aethiops per ſe, dann verſüßtes Queckſilber, und hierauf weißer Queckſilberpräcipitat.

Der ſchwarze Eiſenkalk welcher aus dem Eiſenvitriol durch Alcali präcipitiret worden, nimmt, wenn er der Einwürkung der Luft ausgeſezt wird, verſchiedne Farben in folgender Ordnung an, die blaue, grüne, gelbe, rothe, ſafranfarbne, und endlich die weiße.

Wendet man concentrirte Salzſäure zur Auflöſung des Eiſens an, ſo wird dieſes in Geſtalt eines gelben Kalkes durch das Alcali aus-

der Auflösung präcipitirt, dies zeigt an, daß das in dieser Säure aufgelöste Eisen mit dem Säurestoff sattsam gesättigt sei. Wird aber sehr verdünnte mit Säurestoff verbundne Salzsäure zur Auflösung des Eisens genommen, so nimmt der Kalk der vermittelst des Alcali aus der Auflösung präcipitirt worden, eine blaue Farbe an, die bald in eine grüne, gelbe, rothe, und endlich in eine gelbe safranfarbene übergehet, so wie nach und eine größere Menge der mit Säurestoff verbundnen Salzsäure zugegossen wird.

Wird eine Kupferauflösung vermittelst des Alcali präcipitirt, so ertheilt die mit Säurestoff verbundene Salzsäure dem Kupfer sogleich eine grüne Farbe, die der ganz analog ist, welche es würde erhalten haben, wäre es lange Zeit der Einwürkung des Lichts, und der Luft ausgesetzt worden.

Wird hierauf in verschiednen mahlen, mit Säurestoff verbundnen salzsaure Luft in eine gläserne Kompane gebracht, in der sich nitröse Luft befindet, so verliehren beide Luftarten ihren elastischen Zustand. Die nitröse Luft entziehet nehmlich der andern den überschüßigen

Antheil des Säurestoffs, und erzeugt Salpeterſäure, die andre Luftart hingegen wird in gewöhnliche Salzſäure verwandelt, und beide werden ſchleunig von dem Waſſer über welchem der Verſuch angeſtellt worden, eingenommen.

Der Zinnober wird in der mit Säureſtoff verbundnen Salzſäure zerlegt, der Schwefel wird ausgeſchieden, der Säureſtoff hingegen verbindet ſich mit dem Queckſilber, es entſteht alſo ein Kalk, der mit freier Salzſäure verbunden corroſiven Queckſilberſublimat darſtellet.

Alle dieſe Erſcheinungen der mit Säureſtoff verbundnen Salzſäure, rühren von der geringen Wahlanziehung her, die der Säureſtoff zur Salzſäure hat.

Wir haben geſehen, daß die Salzſäure mit dem Säureſtoff eine elaſtiſche Flüßigkeit erzeuge, die wenig ſauer iſt, und den Säureſtoff leicht fahren läßt; dieſen Eigenſchaften nach iſt ſie der nitrosen und verderblichen Luft ganz analog. Die Salzſäure welche mit einer noch gröſſern Menge des Säureſtoffs in dem mit Säureſtoff verbundnem ſalzſauren vegetabiliſchen Alcali enthalten iſt, bildet eine neue ſtärkere Säure, die den Säureſtoff feſter hält,

den andre Säuren von seiner Basis nicht anders trennen können, als wenn vorhero schon etwas die Verbindung zwischen beiden geschwächt worden; diesen Erscheinungen zu Folge, kommt sie mit der Salpeter- und Vitriolsäure überein. Mehrere Analogien zwischen diesen Säuren führt Herr Bertholet auf*).

Vom Königswasser.

Zwei und dreißigster Versuch.**)

Man gieße auf rauchende Salzsäure die Hälfte, oder den vierten Theil ihres Gewichts, concentrirte Salpetersäure, so wird plötzlich ein Aufbrausen entstehen, und sich mit Säurestoff verbindende salzsaure Luft entwickeln. So mit sich diese Luft entwickelt, wird die Flüßigkeit eine dunkelrothe Farbe annehmen.

Die Säure welche aus der Vereinigung der Salpeter- und Salzsäure entstehet, wird von den Chemikern Königswasser (acide nitro muriatique) genannt.

*) Suite des Experiences sur l'Acide sulfureux par Mr. Bertholet, Ann. de Chimie. T. II. p. 65.

**) Observations sur l'eau régale par Mr. Bertholet, Mem. de l'Ac. R. des Sc. A. 1785 p. 296. Encyclopédie méthodique, Chimie, T. I. p. 245.

Die Erſcheinungen welche ſich ergeben wenn Salpeterſäure mit Salzſäure gemiſcht wird, finden auch ſtatt, wenn man das Königswaſſer aus Salpeterſäure, und Salmiak nach den gewöhnlichen Vorſchriften bereitet; wobei doch auf die Einwürkung der mit Säureſtoff verbundnen Salzſäure, auf das flüchtige Alcali, Rückſicht genommen werden muß.

Die nitröſe Luft wird ſehr leicht und in beträchtlicher Menge vom Königswaſſer eingenommen, ja die Kraft die ſie zur Vereinigung mit dieſer Säure hintreibt, iſt ſtärker als die mit welcher die Salpeterſäure ſie einzunehmen ſtrebt. Es ſind alſo bei der Miſchung der Salpeter- und Salzſäure gleichſam zwo Kräfte vorhanden, die die Salpeterſäure zu zerlegen ſtreben. Die eine iſt die Wahlanziehung die das Königswaſſer gegen die nitröſe Luft äuſert; die andre, iſt die Wahlanziehung der Salzſäure zum Säureſtoff. Die Summe dieſer beiden trennenden Wahlanziehungen, die ſtärker iſt als die Summe der ruhenden Anziehungen zwiſchen den Beſtandtheilen der Salpeterſäure, und den beiden Säuren, bewürkt die Zerlegung der Salpeterſäure. Ein Theil des Säu

ſtoffs der Salpeterſäure, verbindet ſich mit einem Theil der Salzſäure, und erzeugt durch den Beitritt des Wärmeſtoffs, mit Säureſtoff verbunden ſalzſaure Luft.

Dieſe entweicht, die nitröſe Luft die ſich nach der Entfernung des Säureſtoffs bildet, wird von dem rückſtändigen Königswaſſer aufgelöſt, und theilt ihm die rothe Farbe mit. In dem Augenblick in welchem die Menge der nitröſen Luft, die durch die vereinte Kräfte beider Säuren zurückgehalten wird, ihre auflöſende Kraft bis zu dem Grade gebrochen hat, daß ſich ein Gleichgewicht zwiſchen den Anziehungen aller Beſtandtheile der Flüßigkeit einſtellt, ſo wird keine mit Säureſtoff verbundene luftförmige Salzſäure fernerhin erzeugt; wird nun die Miſchung einem ſtärkeren Wärmegrad ausgeſezt, ſo entwickelt ſich wiederum ſo lange ein Theil mit Säureſtoff verbundener Salzſäure, bis die entwickelte Menge zur Herſtellung des Gleichgewichts hinreichend war. Die Berührung der Luft, verlängert einige Zeit lang die Erzeugung einer geringen Menge mit Säureſtoff verbundner Salzſäure, und hievon rührt auch der Geruch des Königswaſſers her.

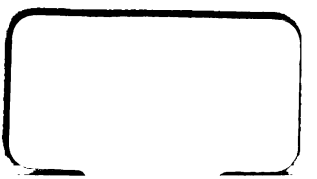
Es iſt auch ſehr wahrſcheinlich, daß in Rückſicht des Verhältniſſes, und der Intenſität der beiden Säuren, es einen Grad der Kälte gebe, bei dem ſie mit einander vermiſcht bleiben, ohne doch durch dieſe Vermiſchung einen dritten Körper darzuſtellen.

Das Königswaſſer beſtehet alſo aus drei verſchiednen Principien, der Salzſäure, Salpeterſäure, und der nitröſen Luft. Wird vegetabiliſches Alcali, oder Kalk in Königswaſ-

ſen geſchüttet, ſo entwickelt ſich nitröſe Luft; und in der rückſtändigen Flüßigkeit erzeugt ſich Salpeter, und Sylviſches Digeſtivſalz, oder ſalpeterſaurer, und ſalzſaurer Kalk.

Gießt man eine geringe Menge reines Waſſer zu dem Königswaſſer, ſo verliert die Säure ihre röthliche Farbe faſt gänzlich; unterdeß hat ſie noch den nehmlichen Antheil nitröſer Luft, wie ſich ergiebt, wenn man Kalk oder vegetabiliſches Alcali zuſezt.

Das Königswaſſer löſt faſt alle Metalle auf. Während der Auflöſung entwickelt ſich eine ungleich größere Menge nitröſer Luft, als aus einer gleichen Menge dieſer Säure die mit Kalk, oder vegetabiliſchem Alcali geſättigt worden, erhalten wird.

Die Metalle verkalken ſich alſo auf Koſten der Salpeterſäure, und ihre Kalke werden in der rückſtändigen Säure aufgelöſt.

Die beigeſellte Salzſäure hat die Würkung, daß einige Metalle wie das Gold, und die Platina, die die rauchende Salpeterſäure allein nach den Geſezzen der einfachen Wahlanziehung nicht zerlegen können, zuvor in Kalke verwandelt, und von dem Königswaſſer wegen dem Zuſammentreffen zweier Anziehungen aufgelöſt werden, indem ſich das Metall einerſeits mit dem Säureſtoff verbindet, der als Beſtandtheil in der Salpeterſäure anzutreffen, anderſeits aber mit der Salzſäure.